Government of Canada / Gouvernement du Canada
Canadian Forestry Service / Service canadien des forêts

Bibliography/Liste des publications pour les années 1979-1985

Compiled by/Compilé par
A.C. Yapa and/et M.H. Mitchell

Information Report/Rapport d'information PI-X-70 E/F
Petawawa National Forestry Institute/
Institut forestier national de Petawawa

83-09111

INSTITUT FORESTIER NATIONAL DE PETAWAWA

Le mandat de l'Institut forestier national de Petawawa, comme celui des autres établissements du Service canadien des forêts, est de promouvoir une meilleure gestion et une utilisation plus rationnelle des ressources forestières du Canada, pour le bien économique et social de tous les Canadiens. Les objectifs des activités des programmes menés à l'institut appuient ce mandat à travers la découverte, le développement, la démonstration, l'application et le transfert des innovations. En tant qu'institut national, il doit s'attacher à des problèmes qui débordent le cadre régional ou qui nécessistent des compétences particulières de même qu'un équipement non disponible aux installations régionales du Service canadien des forêts. La plupart du temps, ses recherches sont effectuées en étroite collaboration avec le personnel des centres régionaux ou des services forestiers des provinces. Les projets de recherche et les services techniques de l'institut sont regroupés sous six principales activités:

GÉNÉTIQUE FORESTIÈRE ET BIOTECHNOLOGIE - Ce programme encadre des projets sur la génétique forestière, la microbiologie, la micropropagation, la génétique moléculaire et la recherche sur les semences. Il comprend également les services à la clientèle et la banque de semences du Centre national de semences forestières. Ce centre existe depuis longtemps et est lié à plusieurs organismes internationaux.

SYSTÈMES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER - Ce programme intègre en recherche et développement, des projets sur les incendies de forêt, la télédetection, la météorologie, la modélisation, la croissance et la récolte, et le RIMA. Il permet ainsi l'élaboration et la démonstration de systèmes d'aménagement forestier.

STATISTIQUES NATIONALES SUR LA RESSOURCE FORESTIÈRE - Communément appelé FORSTATS, ce programme assure la coordination de l'acquisition, de la normalisation et de la publication de statistiques nationales sur les forêts du Canada. Il est aussi chargé de répondre aux demandes de renseignements de la clientèle.

SYSTÈMES DE DONNÉES FORESTIÈRES - Ce programme fournit la compétence et les systèmes informatisés nécessaires à la gestion des données acquises dans le cadre de FORSTATS et des projets de recherche à l'IFNP. Il comprend en outre un service de consultation en informatique pour les hauts fonctionnaires du SCF.

COMMUNICATIONS - Ce programme regroupe les activités de la bibliothèque et des projets touchant la sensibilisation du public, l'information, la rédaction-révision et les publications. L'institut reçoit plus de 20 000 visiteurs chaque année. Le Centre d'accueil, des visites autoguidées et un programme éducatif complet sont ouverts à tous. C'est à l'IFNP que l'on trouve l'entrepôt national de toutes les publications scientifiques du SCF.

LA FORÊT EXPÉRIMENTALE - Outre des peuplements naturels où l'on applique divers traitements dans le cadre de projets de recherche en sylviculture, la Forêt de Petawawa, mesurant 98 km^2, comprend de vastes superficies de plantations âgées de plus de 60 ans. Ces plantations expérimentales permettent d'obtenir des données sur la croissance et la récolte à la suite d'expériences de culture. Elles fournissent du matériel génétique dont le lignage est répertorié, et se révèlent de plus en plus utiles pour les études sur la micropropagation et la génétique moléculaire. La forêt permet également de mettre à l'essai des stratégies d'aménagement forestier à court et à long terme.

Cover art: P. Aubin

BIBLIOGRAPHY/
LISTE DES PUBLICATIONS POUR LES ANNÉES 1979-1985

Information Report/
Rapport d'information
PI-X-70E/F

A.C. Yapa and/et M.H. Mitchell

Petawawa National Forestry Institute/
Institut forestier national de Petawawa
Canadian Forestry Service/ Service canadien des forêts

1987

©Minister of Supply and Services Canada 1987
Catalogue No. Fo46-11/70-1987
ISSN 0714-3354
ISBN 0-662-55451-5

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
N° de catalogue Fo46-11/70-1987
ISSN 0714-3354
ISBN 0-662-55451-5

Additional copies of this publication can be obtained from

Publications Distribution Centre
Petawawa National Forestry Institute
Canadian Forestry Service
Chalk River, Ontario
K0J 1J0

Telephone (613) 589-2880

Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus à l'adresse suivante

Centre de distribution des publications
Institut forestier national de Petawawa
Service canadien des forêts
Chalk River (Ontario)
K0J 1J0

Téléphone (613) 589-2880

CONTENTS/TABLE DES MATIÈRES

i	Preface/Avant-propos
97	Addendum/Addenda
103	Author index/Index des auteurs
109	Title index/Index des titres
125	PI-X information reports index/Index des rapports d'information PI-X
131	Species and keyword index/Index des espèces et des mots-clés

ACKNOWLEDGMENTS

We are most grateful to B.A. Ballantyne, E. Winkelaar, E. Andersen, D. Wadasinghe, and D. Stewart for the invaluable assistance they provided in compiling this bibliography.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier B.A. Ballantyne, E. Winkelaar, E. Andersen, D. Wadasinghe et D. Stewart pour leur précieuse collaboration à la compilation de cette bibliographie.

A.C.Y.
M.H.M.

PREFACE

The present volume is the first in a series planned for publications of the Petawawa National Forestry Institute (PNFI). Regular updates of this bibliography are envisaged. We chose the starting point of 1979 because it was during that year that the Petawawa National Forestry Institute was formed, amalgamating three research facilities of the Canadian Forestry Service - the Forest Management Institute, the Petawawa Forest Experiment Station, and the Forest Fire Research Institute.

We have intended to make this a comprehensive annotated bibliography. All publications of professionals working out of PNFI, for the period 1979-1985 inclusive, are listed here in alphabetical order. Contract reports of projects administered by PNFI staff are also included, if these were/are generally available in the scientific literature.

Most of these publications are indexed by Forestry Abstracts. Title abbreviations follow the format of Serial Sources for the BIOSIS Data Base, 1982 (BioSciences Information Service, Philadelphia, Pa., U.S.A.). The species/key word index following the list is derived from the CAB Thesaurus compiled by G.E. Fidbury, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1983.

Many of the publications in this bibliography are available free of charge upon application to the Publications Distribution Centre, Petawawa National Forestry Institute, Chalk River, Ontario K0J 1J0.

AVANT-PROPOS

Le présent constitue le premier rapport dans une série de publications de l'Institut forestier national de Petawawa (IFNP). Des mises à jours régulières de cette bibliographie sont prévues. L'année 1979 fut choisie comme année de départ pour cette série parce que c'était en 1979 que l'IFNP a été formé par la fusion de trois organismes de recherche au sein du Service canadien des forêts, c'est à dire l'Institut d'aménagement forestier, la Station d'expérimentation forestière de Petawawa et l'Institut de recherche sur les feux de forêt.

L'objet de ce rapport est de présenter une bibliographie annotée compréhensive. Vous y trouverez une liste alphabétique de toutes les publications des professionnels travaillant à l'IFNP. Les rapports des travaux réalisés grâce aux contrats administrés par le personnel de l'institut s'y trouvent aussi, pourvu qu'ils étaient disponibles à la communauté scientifique.

Les titres de la plupart de ces publications se trouvent dans le FORESTRY ABSTRACTS.

Pour obtenir des publications qui figurent dans cette bibliographie, veuillez vous adresser au :

Centre de distribution des publications
Institut forestier national de Petawawa
Chalk River (Ontario) K0J 1J0

Aird, P.L. 1985. In praise of pine. PI-X-52. 23 p.

The history, statistics, and management of the harvest of eastern white pine and red pine from Ontario's Crown forest is linked to the development of the province. Starting with the shipbuilding industry in New France in the 1700s, through the era of square timber export to Britain and the sawlog trade with the United States, the pine harvest was a contributing factor leading to Confederation. The final decline in the supply and harvest of pine led to serious concerns about the effectiveness of the political effort to sustain this vital resource.

L'histoire, les statistiques et la gérance de la récolte du pin blanc de l'est et du pin rouge, des forêts de la Couronne en Ontario, sont reliées au développement de la province. Avec l'industrie navale de la Nouvelle-France, aux alentours de 1700, passant par l'ère de l'exportation de billots équarris vers l'Angleterre et le commerce de billots de scierie avec les États-Unis, la récolte du pin fut un des facteurs qui suscitèrent la Confédération. Le déclin final des réserves et de la récolte du pin occasionna de graves soucis concernant l'efficacité de l'effort politique pour soutenir cette ressource vitale.

Aldred, A.H.; Bonnor, G.M. 1985. Application of airborne lasers to forest surveys. PI-X-51. 62 p.

The purpose of the project was to determine what information of significance to forest surveys could be obtained from recent advances in pulsed laser technology. The project involved four phases: 1) the preliminary investigation of pulsed laser waveforms (return pulses) as influenced by the forest and other terrain features, 2) development of hypotheses and procedures for the extraction of forest stand information from laser data, 3) a formal test of hypotheses concerning the use of pulsed lasers to produce forest survey information, and 4) the assessment of applications and benefits.

The results of the investigation of basic properties of pulsed laser returns, informal and formal statistical tests, conclusions, and recommendations on the direction of further work are reported. Particularly promising results were obtained using pulsed lasers to estimate heights and densities of forest stands, and in the potential of using pulsed lasers for forest and terrain profiling.

Alemdag, I.S. 1980. Manual of data collection and processing for the development of forest biomass relationships. PI-X-4. 38 p.

This report describes an attempt to develop a standard method of collecting field data and processing so that relationships may be established between the aboveground biomass of standing timber and conventional measurable variables. Because numerous studies of this nature are being, and will be, conducted for various tree species and forest types, the intent of the report is to encourage uniformity of approach and in the expression of results. The proposed data collection procedure is organized in such a way as to provide information

for developing single-tree mass functions, constructing mass yield tables, and converting volumetric inventory figures into mass. The manual covers both sample plot and sample tree measurements in the field, and describes laboratory methods. The data are recorded on FORTRAN coding forms; samples are included in the manual. Definitions, standards of measurement, lists of equipment, tree species codes, and a method for determining wood density are also provided.

Alemdag, I.S. 1980. Manuel de collecte et de traitement des données pour l'établissement des relations de la biomasse forestière. PI-X-4F. 40 p.

Ce rapport décrit un essai d'élaboration d'une méthode standardisée pour la collecte de données de terrain et leur traitement de façon à pouvoir établir des relations entre la biomasse hors sol des arbres sur pied et des variables conventionnelles mesurables. Étant donné que de nombreuses études de cette nature sont et seront faites pour diverses espèces d'arbres et divers types de forêts, l'auteur se propose ici de réduire au minimum les antagonismes en favorisant de l'uniformité dans son approche et dans l'expression des résultats. La méthode proposée pour l'acquisition de données est organisée de façon à fournir des données sur le développement de fonctions de masse par arbre, la constitution de tables de production de masse et la conversion en masse des données volumétriques inventoriées. Le manuel couvre à la fois le mesurage sur le terrain de la placette-échantillon et celui de l'arbre-échantillon ainsi que des méthodes de travail en laboratoire. Les données sont enregistrées sur des formules de codification FORTRAN dont des exemplaires sont inclus dans le manuel. Sont fournis aussi des définitions, des normes de mesurage, des listes d'équipement, des codes d'espèces d'arbres et une méthode pour déterminer la densité du bois.

Alemdag, I.S. 1981. Aboveground-mass equations for six hardwood species from natural stands of the Research Forest at Petawawa. PI-X-6. 9 p.

Aboveground ovendry masses of tree components and total trees for six hardwood species from natural stands were studied at the Petawawa National Forestry Institute's Research Forest in eastern Ontario. Eighteen sample plots were measured, and 197 sample trees 0.1 cm and greater in diameter at breast height outside bark (dbhob) were cut, weighed, and processed for their ovendry mass. Wood densities were also taken. Regression equations based on tree variables of dbhob and height were developed for the ovendry mass of forest-grown individual trees by components, relationships among various parameters of tree mass established, and average ovendry mass of stands calculated. Results are summarized in tables.

Alemdag, I.S. 1981. Équations de masse pour la portion épigée de six essences de feuillus dans des peuplements naturels de la forêt expérimentale de Petawawa. PI-X-6F. 10 p.

La masse anhydre de la portion épigée des différentes parties et de la totalité des arbres appartenant à six espèces de feuillus a été mesurée dans des peuplements naturels de la forêt expérimentale de l'Institut forestier national de Petawawa, dans l'est de l'Ontario. On a divisé le terrain en 18 parcelles, et on a coupé et pesé avant et après séchage à l'étuve 197 arbres présentant un diamètre à hauteur de poitrine sur écorce égal ou supérieur à 0,1 cm. On a aussi mesuré la masse volumique du bois. On a élaboré des équations de régression donnant la masse anhydre d'arbres individuels cultivés en forêt, selon les différentes parties, et en fonction du diamètre à hauteur de poitrine sur écorce et de la taille. On a aussi établi des relations entre les divers paramètres de masse des arbres, et calculé la valeur moyenne de la masse anhydre des peuplements. Les résultats sont résumés dans des tableaux.

Alemdag, I.S. 1982. Aboveground dry matter of jack pine, black spruce, white spruce and balsam fir trees at two localities in Ontario. For. Chron. 58: 26-30.

Standard equations for aboveground ovendry mass of jack pine, black spruce, white spruce, and balsam fir were developed for the components and for the whole tree of single stems grown in natural stands in Ontario. The relationships between the component and stem wood ovendry masses and those between the ovendry and the green masses were determined. Distribution of ovendry mass within the stem wood of merchantable trees was established. Wood densities were calculated, and comparisons of stem wood ovendry mass were made between the equations developed here and those found in other reports.

On a mis au point des équations-types pour déterminer la masse anhydre au-dessus du sol de parties de l'arbre et de l'arbre entier (sur tige unique) de pin gris, d'épinette noire, d'épinette blanche et de sapin baumier de peuplements naturels de l'Ontario. On a établi des rapports entre la masse anhydre des parties de l'arbre et du bois de tige ainsi qu'entre les masses anhydre et verte. On a également établi la répartition de la masse anhydre dans le bois de tige d'arbres marchands. On a calculé la densité du bois et on a comparé la masse anhydre de bois de tige obtenue au moyen de nos équations et de celles d'autres rapports.

Alemdag, I.S. 1982. Biomass of the merchantable and unmerchantable portions of the stem. PI-X-20. 20 p.

Equations for estimating separately the mass of merchantable and unmerchantable (stump and top) portions of the stem for variable top diameters and heights were derived for nine tree species. Results are expressed as percentages of ovendry mass of the total stem wood plus bark. Examples of application are provided.

Alemdag, I.S. 1982. Methods of estimating forest biomass from stand volumes: a case study with Ontario jack pine. Pulp & Paper Can. 83(9):W63-65.

Where tree measurements are lacking and only stem and stand volumes are available, as may be the case with some conventional forest inventory data, there are alternative approaches to directly estimate mass on a stand basis. Several of these methods are outlined with jack pine (Pinus banksiana Lamb.) as the example.

Alemdag, I.S. 1983. Biomasse des parties marchandes et non marchandes de la tige. PI-X-20F. 20 p.

Des équations de biomasse ont été établies pour neuf espèces d'arbres. Elles estiment séparément la masse des sections non marchandes (souche et sommet) et marchandes de la tige, et tiennent compte de hauteurs variables et de différents diamètres à hauteur marchande. Les résultats sont exprimés en pourcentage de la masse anhydre de la totalité de l'arbre comprenant l'écorce. Des exemples d'application sont également fournis.

Alemdag, I.S. 1983. Équations de masse et facteurs de la qualité marchande de résineux de l'Ontario. PI-X-23F. 28 p.

Des équations estimant la biomasse d'arbres par leurs composantes majeures sont développées pour 10 espèces résineuses de l'Ontario. Basées sur le diamètre à hauteur de poitrine avec écorce et sur la hauteur totale de l'arbre, ces équations donnent une évaluation directe de la masse anhydre. Des équations prédisant les pourcentages de masse anhydre des parties marchandes et non marchandes de la tige sont aussi développées. Celles-ci sont baseés sur le diamètre marchand au fin bout et sur le diamètre à hauteur de poitrine avec écorce, ou sur la hauteur marchande et la hauteur totale de l'arbre.

Alemdag, I.S. 1983. Formulation of the form-class taper curves. PI-X-22. 10 p.

Equations are developed for the free-hand form-class taper curves that were prepared by the Canadian Forestry Service many years ago. The purpose is to eliminate errors due to interpolations and to make them adaptable for computer use as well as for metric usage.

Alemdag, I.S. 1983. Mass equations and merchantability factors for Ontario softwoods. PI-X-23. 27 p.

Equations for estimating biomass of single trees by their major components are developed for 10 Ontario softwood species. These equations, based on diameter at breast height outside bark (dbhob) and total tree height, directly estimate the ovendry mass. Equations for predicting ovendry mass percentages of the merchantable and unmerchantable components of the stem are also developed. These are based on merchantable top diameter and dbhob, or merchantable height and total tree height.

Alemdag, I.S. 1984. Formulation de courbes de défilement exprimées en quotient de forme. PI-X-22F. 13 p.

Des équations sont développées pour les courbes de défilement, tracées à main levée, exprimées en quotient de forme. Ces courbes avaient été préparées par le Service canadien des forêts plusieurs années auparavant. Le but de ces équations est d'éliminer les erreurs dues aux interpolations et de les rendre adaptables aussi bien à l'ordinateur qu'au système métrique.

Alemdag, I.S. 1984. Total tree and merchantable stem biomass equations for Ontario hardwoods. PI-X-46. 54 p.

Aboveground biomass equations for single trees of 19 hardwood species of Ontario are developed. These equations are for estimating biomass (a) in terms of ovendry mass for the main components of trees based on dbh and tree height, and (b) in terms of percentage of the total stem mass for the merchantable and unmerchantable portions of the stem based on either dbh and merchantable diameter, or tree height and merchantable height. In addition, several other biomass relationships are established. Computer-produced tables for preparing the data for analysis are included in this report, and application of the prediction equations demonstrated.

Alemdag, I.S. 1984. Wood density variation of 28 tree species from Ontario. PI-X-45. 12 p.

The basic wood density at different heights along the stem and average basic wood density of stems were studied based on 1652 sample trees of 10 softwood and 18 hardwood species in Ontario. Some equation models were tested relating these variables to various tree characteristics. It was found that the relationships of disk and tree wood densities with measurable tree variables are very weak and developing reliable estimation equations are not easy. However, since variation on tree wood density was found to be small, average wood densities of each species can be used with confidence.

Alemdag, I.S. 1985. Équations de biomasse de l'arbre entier et de la tige marchande pour les feuillus de l'Ontario. PI-X-46F. 47 p.

Des équations sont établies pour la biomasse de la partie épigée d'arbres individuels de 19 espèces feuillus de l'Ontario. Ces équations permettent d'estimer: (a) la biomasse anhydre des principales composantes des arbres à partir du diamètre à hauteur de poitrine (dhp) et de la hauteur de l'arbre; et (b) le pourcentage de la masse des parties marchandes et non marchandes de la tige par rapport à la masse totale de la tige, soit à partir du dhp et du diamètre marchand, ou de la hauteur de l'arbre et de la hauteur marchande. En outre, plusieurs autres relations pour la biomasse sont établies. On trouvera dans le rapport des tables produites par ordinateur servant à préparer les données pour l'analyse, et une démonstration de l'application des équations.

Alemdag, I.S. 1985. Variation de la densité du bois de 28 espèces forestières de l'Ontario. PI-X-45F. 12 p.

On a déterminé la masse volumique du bois à différentes hauteurs de la tige et sa valeur moyenne chez 1652 arbres échantillons appartenant à 10 espèces résineuses et à 18 espèces feuillues en Ontario. Quelques modèles d'équation exprimant ces variables en fonction de diverses caractéristiques des arbres ont été éprouvés. Les rapports entre la masse volumique à différentes hauteurs ou la masse volumique moyenne de la tige et des variables mesurables des arbres sont très tenus, et il n'est pas facile d'établir des équations d'estimation fiables. Toutefois, comme la variation de la masse volumique du bois des arbres est faible et fluctue dans un intervalle étroit, les masses volumiques moyennes pour chaque espèce peuvent être employées avec confiance.

Alemdag, I.S.; Bonnor, G.M. 1985. Biomass inventory of federal forest lands at Petawawa: a case study. For. Chron. 61: 81-86.

An inventory was completed of federal forest lands located near Petawawa, Ontario. Using established procedures, the inventory was designed to provide estimates of standard forest data as well as of forest biomass.

The average ovendry biomass on the 18 337 ha of natural forests was 130 t/ha. For individual forest strata, averages ranged from 69 t/ha to 159 t/ha. By stand component, trees equal to or greater than 8.1 cm dbh contained 96% of total biomass, saplings contained 3%, and seedlings 1%. By tree component, stem wood accounted for 66% of total biomass. Estimates were made of biomass quantities removed; this ranges from 69% to 95% of total stand biomass, depending on harvesting method.

An assessment of changes required in conventional inventory procedures for estimating aboveground biomass indicated that they would be minor, with no serious effects on cost, time, or precision.

Un inventaire des terres forestières fédérales près de Petawawa, en Ontario, a été effectué. Cet inventaire, réalisé suivant des méthodes bien connues, visait à produire des estimations des paramètres habituels des ressources forestières ainsi que des estimations de la biomasse forestière.

La biomasse a été évaluée à 130 t/ha (valeur anhydre moyenne) sur les 18 337 ha de forêt naturelle. Les moyennes pour les diverses strates de la forêt varient entre 69 et 159 t/ha. Si on considère les composantes des peuplements, les arbres dont le diamètre à hauteur de poitrine est égal ou supérieur à 8,1 cm représentent 96 % de la biomasse totale, les gaules, 3 %, et les semis, 1 %. En ce qui concerne les parties de l'arbre, le bois de tige constitue 66 % de la biomasse totale. Par ailleurs, le pourcentage de la biomasse totale du peuplement prélevé selon le mode d'exploitation a été estimé; il varie entre 69 et 95 %.

Une étude des modifications devant être apportées aux méthodes classiques d'inventaire pour pouvoir estimer la biomasse aérienne a indiqué que ces modifications seraient mineures et qu'elles n'influeraient pas de façon importante sur les coûts, le temps de travail et la précision.

Alemdag, I.S.; Horton, K.W. 1981. Single tree equations for estimating biomass of trembling aspen, largetooth aspen and white birch in Ontario. For. Chron. 57: 169-173.

Ovendry mass of single trees of trembling aspen, largetooth aspen, and white birch in the Great Lakes - St. Lawrence and Boreal forest regions in Ontario was studied in relation to stem dimensions. Mass equations for tree components based on diameter at breast height outside bark and tree height were developed. Results were found more dependable for stem wood and the whole tree than for stem bark, live branches, and twigs plus leaves. Ovendry mass values were slightly higher than those reported for New York and northern Minnesota.

On a comparé aux dimensions de leurs tiges, les poids secs absolus de peupliers faux-trembles, de peupliers à grandes dents et de bouleaux à papier de la région boréale ainsi que de la région Grands-lacs - Saint-Laurent. On a établi des équations de poids des éléments d'arbre selon le diamètre à hauteur de poitrine, le diamètre externe et la hauteur totale. Les résultats se sont révélés plus sûrs dans les cas du bois de tige et de l'arbre entier que dans ceux de l'écorce de tige, des branches fraîches et des brindilles avec feuilles. Les poids secs absolus en question sont légèrement supérieurs à ceux des arbres de l'État de New York et du nord du Minnesota.

Alemdag, I.S.; Stiell, W.M. 1982. Spacing and age effects on biomass production in red pine plantations. For. Chron. 58: 220-224.

Data and wood samples were collected from 155 trees in high-survival, unthinned plantations of red pine (Pinus resinosa Ait.) near Chalk River, Ontario, aged 27 to 54 years, with initial spacings of from 1.52 x 1.52 m to 4.27 x 4.27 m. Following standard weighing and drying procedures, ovendry mass values of the whole tree and or their individual components were calculated, and regressions developed to relate mass values to stem dimensions of diameter breast height (d) and total height (h), and to determine what effects the initial spacing and stand age had on those relations. Single-tree equations based simply on d and h gave satisfactory mass estimates only for the whole tree and for the component stem bark. For other components the addition of spacing and age showed successive improvements in the estimates over those provided by d^2h alone.

On a récolté des données ainsi que des échantillons de bois sur 155 arbres, dans 16 plantations non éclaircies et à taux élevé de survie, de pins rouges (Pinus resinosa Ait.) de la région de Chalk River en Ontario, âgées de 27 à 54 ans et dont l'espacement initial variait de 1,52 m sur 1,52 m à 4,27 m sur 4,27 m. À l'aide de méthodes normalisées de pessage et de séchage, on a calculé la masse anhydre des arbres entiers et de chacun de leurs constituants, et on a élaboré des régressions afin de corréler la masse au diamètre à hauteur de poitrine (d) et à la hauteur totale (h) et de déterminer les effets de l'espacement initial et de l'âge du peuplement sur ces corrélations. On a obtenu des estimations satisfaisantes de la masse de l'arbre entier et de celle de l'écorce de la tige à l'aide d'équations établies pour un seul arbre à partir simplement de d et de h. Quant aux

autres constituants, l'espacement et l'âge ont permis d'en améliorer successivement l'estimation, comparativement à celle que procurait d^2h seulement.

Anon. 1983. Réalisations récentes à Petawawa. Vol. 1, N° 1.
Anon. 1983. Réalisations récentes à Petawawa. Vol. 1, N° 2.
Anon. 1984. Réalisations récentes à Petawawa. Vol. 2, N° 1.
Anon. 1984. Réalisations récentes à Petawawa. Vol. 2, N° 2.
Anon. 1985. Réalisations récentes à Petawawa. Serv. can. forêts, Inst. for. nat. de Petawawa.

Cette série présente des réalisations récentes à l'IFNP qui seront d'un intérêt au public.

Anon. 1983. Recent Achievements at Petawawa. Vol. 1, No. 1.
Anon. 1983. Recent Achievements at Petawawa. Vol. 1, No. 2.
Anon. 1984. Recent Achievements at Petawawa. Vol. 2, No. 1.
Anon. 1984. Recent Achievements at Petawawa. Vol. 2, No. 2.
Anon. 1985. Recent Achievements at Petawawa. Can. For. Serv., Petawawa Natl. For. Inst.

This series reviews new findings at PNFI of interest to the general public.

Bellefleur, P.; LaRocque, G. 1983. Comparaison de la croissance d'espèces ligneuses en milieu ouvert et sous couvert forestier. Can. J. Forest Res. 13: 508-513.

Le but de ce travail était de comparer la croissance des jeunes semis de l'érable à sucre (Acer saccharum Marsh.), du bouleau jaune (Betula alleghaniensis Britton) et du hêtre à grandes feuilles (Fagus grandifolia Ehrh.) entre des conditions de plein rayonnement solaire et des conditions d'ombrage modérément prononcé sous couvert forestier. Les accroissements en diamètre et en hauteur des trois espèces ont été meilleurs en coupe rase qu'en forêt. Le bouleau jaune a obtenu de meilleurs accroissements que l'érable à sucre et que le hêtre à grandes feuilles aux deux endroits. Il semble donc que les conditions ombragées sous couvert forestier constituent un facteur moins limitatif pour l'établissement du bouleau jaune que pour les deux autres espèces.

Growth increment between full sunlight conditions and moderately shaded conditions is compared for seedlings of sugar maple (Acer saccharum Marsh.), yellow birch (Betula alleghaniensis Britton), and beech (Fagus grandifolia Ehrh.). Diameter and height increments were larger in full sunlight than under cover. Yellow birch has shown better growth increments than sugar maple and beech under both conditions. This suggests that shaded conditions are not as limiting for the establishment of yellow birch as for the other two species.

Bellefleur, P.; LaRocque, G. 1983. Compétition pour le rayonnement solaire en début de succession secondaire dans une érablière à bouleau jaune et à hêtre. Can. J. Forest Res. 13: 514-521.

Suite à une coupe rase, on a mis en évidence que l'érable à sucre (Acer saccharum Marsh.), le bouleau jaune (Betula alleghaniensis Britton) et le hêtre à grandes feuilles (Fagus grandifolia Ehrh.) subissent de la compétition pour le rayonnement solaire de la part des autres espèces ligneuses (ligneux non commerciaux) et des plantes herbacées. Le dispositif expérimental a été installé à la Station forestière de Duchesnay (Québec, Canada) dans une érablière à bouleau jaune et à hêtre, et comprend un témoin et deux traitements: (1) élimination des ligneux non commerciaux; et (2) élimination des ligneux non commerciaux et des plantes herbacées. La courbe de l'interception du rayonnement solaire en fonction du recouvrement foliaire montre que le chevauchement des cimes des végétaux ne contribue pas de façon appréciable à l'augmentation de l'interception du rayonnement solaire. La température du sol en surface est fortement reliée à la diminution du rayonnement solaire causée par l'interception de la végétation.

Sugar maple (Acer saccharum Marsh.), yellow birch (Betula alleghaniensis Britton), and beech (Fagus grandifolia Ehrh.) compete for solar radiation against other woody species (noncommercial) and herbaceous species, following clear-cutting. The experiment was carried out at the Duchesnay Forest Station (Quebec, Canada) in a sugar maple - yellow birch - beech community and consisted of one control and two treatments: (1) elimination of noncommercial woody species and, (2) elimination of noncommerical woody species and herbaceous species. The graph of solar radiation interception versus cover indicates that crown overlapping does not contribute significantly to any increase in solar radiation interception. Surface soil temperature is strongly linked to the decrease in solar radiation due to its interception by plants.

Berry, A.B. 1980. Metric volumes for plantation white spruce. For. Chron. 56: 115.

This paper presents the metric version of the white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) volume table prepared by Berry (1969: Revised volume tables and taper curves for plantation white spruce. Canada Dept. Fish. For., Inf. Rep. PS-X-9), and describes its derivation.

Berry, A.B. 1981. A study in single-tree selection for tolerant hardwoods. PI-X-8. 11 p.

Interim results are presented for a large-scale experiment in managing tolerant hardwoods by single-tree selection at the Petawawa National Forestry Institute. The aim of the experiment was to evaluate growth response at two upper diameter limits (40 and 50 cm), two levels of growing stock (140 and 210 m^3/ha), and two cutting cycles (5 and 10 years). Residual volume and upper diameter limit significantly affected mortality rate and net volume increment, but length of cutting cycle did not. Regeneration, especially that of sugar maple, was satisfactory under all treatment combinations.

Berry, A.B. 1981. Étude de l'exploitation des feuillus tolérants par coupe sélective. PI-X-8F. 12 p.

L'auteur présente les résultats provisoires d'une expérience à grande échelle de gestion de feuillus tolérants par sélection d'arbres individuels à l'Institut forestier national de Petawawa. Cette expérience visait à évaluer la croissance à deux limites supérieures de diamètre (40 et 50 cm), à deux densités de peuplement (140 et 210 m^3/ha) et à deux rotations (5 et 10 ans). Le volume résiduel et la limite supérieure de diamètre ont influé de façon significative sur le taux de mortalité et l'augmentation nette du volume, contrairement à la rotation. La régénération, notamment celle de l'érable à sucre, a été satisfaisante pour toutes les combinaisons de traitements.

Berry, A.B. 1981. Metric form-class volume tables. PI-X-10. 24 p.

Form-class volume tables (Dominion Forest Service 1948) were formulated and metrified for total stem content (stump and top included). Values are presented in cubic metres by 2-cm dbh classes and 2-m height classes.

Berry, A.B. 1982. Response of suppressed conifer seedlings to release from an aspen-pine overstorey. For. Chron. 58: 91-92.

Seedlings of white pine, red pine, and white spruce which had germinated in a spot-seeding experiment, and which had been suppressed for 27 years under a mature aspen-pine stand, were released in 1950. The development of a new dense stand of aspen suckers permitted conifer growth rates of about 0.3 m per year for the next 30 years (not as rapid as for open-grown trees) yet limited white pine weevil damage. The stand was thinned in 1980 to remove the aspen and all but the best stem of the coniferous species at each seed spot.

Des semis de pin blanc, de pin rouge et d'épinette blanche qui avaient crû dans des placeaux expérimentaux et qui avaient été dominés durant 27 ans par un peuplement de peupliers faux-trembles et de pins adultes ont été dégagés en 1950. A la suite de la formation d'un nouveau peuplement dense de drageons de peuplier faux-tremble, la croissance des conifères a été de 0,3 m par an durant les 30 années subséquentes (ce qui est moins rapide que pour les arbres croissant à découvert), mais les ravages du charançon du pin blanc ont été restreints. Le peuplement a été éclairci en 1980; dans chaque placeau, on a enlevé les peupliers faux-trembles et gardé seulement les conifères qui avaient le meilleur tronc.

Berry, A.B. 1982. Tarifs de cubage par classe de forme en unités métriques. PI-X-10F. 24 p.

Des tarifs de cubage par classe de forme ont été calculés pour le contenu total de la tige y compris le tronc et la cime. Ensuite on a converti ces

tarifs en unités métriques. Les valeurs sont inscrites en mètres cubes par classe de hauteur (2 m) et par classe de diamètre à hauteur de poitrine (2 cm).

Berry, A.B. 1984. Tables de rendement en volume et en biomasse pour des plantations non éclaircies de pins rouges à l'Institut forestier national de Petawawa. PI-X-32F. 25 p.

Les tables de rendement pour les plantations non éclaircies de pins rouges et à survie élevée sont mises à jour, révisées et étendues de 50 à 60 ans. Elles incluent pour la première fois des données sur la biomasse. Les tables présentent les données pour la période de 20 à 60 ans après la plantation par classes d'âge de cinq ans, pour huit espacements et pour cinq classes d'indice de site. Chaque table donne la hauteur dominante, la hauteur moyenne, le nombre d'arbres, le diamètre moyen à hauteur de poitrine, la surface terrière totale, le volume total, le volume marchand, et la biomasse de la partie épigée totale, de la tige principale avec écorce et de la partie marchande avec écorce.

Berry, A.B. 1984. Volume and biomass yield tables for unthinned red pine plantations at the Petawawa National Forestry Institute. PI-X-32. 27 p.

Yield tables for high survival unthinned red pine plantations are updated, revised, and extended from 50 to 60 years. For the first time they show data on biomass. Tables present data from 20 to 60 years from planting, by 5-year age classes, for eight spacings, and five site index classes. Each table shows the dominant height, average height, number of trees, mean dbh, total basal area, total volume, merchantable volume, biomass of total tree above ground, biomass of main stem including bark, and biomass of merchantable stem including bark.

Bickerstaff, A.; Wallace, W.L.; Evert, F. 1981. Growth of forests in Canada. Part 2: A quantitative description of the land base and the mean annual increment. PI-X-1. 136 p.

Bench-mark data on the per hectare productivity and its areal distribution are provided for 139 eco-political units formed by combining the ecologically defined Forest Regions and component Sections of Canada with its politically defined 10 provinces and two territories. This relatively stable database can be grouped as required for changing technical, economic, and political purposes, and is summarized herein at the national, provincial, and Forest Region levels of integration.

The mean annual increment to maturity for natural stands of average actual stocking is used to indicate the growth capacity of productive forest land or the long-term level of production that can be sustained by basic forest management requiring only satisfactory regeneration, protection, and harvest near rotation age.

For each eco-political unit the following are tabulated: operability class, economic availablity, areas of productive forest land, wildland, and improved land. For productive forest land, the relative distribution of forest types, species composition, and site quality are also estimated.

Estimates of growth are compared and discussed in relation to other available national and international data, and with current levels of allowable cut and actual depletion by provinces and species in Canada. Practical considerations to improve growth through more intensive forest management are discussed briefly. The importance of rationalizing more reliable growth - supply - depletion data as a prerequisite to improving forest management decisions is stressed, and the concluding chapter suggests conceptual guidelines for rationalization, particularly the integration of yield prediction with inventory design.

Bickerstaff, A.; Wallace, W.L.; Evert, F. 1981. La croissance des forêts au Canada. Partie II: Description quantitative du territoire et de l'accroissement annuel moyen. PI-X-1F. 143 p.

Le lecteur trouvera des données repérées sur la productivité par hectare et sur sa distribution régionale pour 139 unités écopolitiques formées par la combinaison des régions et sections forestières du Canada telles que déterminées sur une base écologique, avec les dix provinces et les deux territoires qui les définissent au point de vue politique. Ce fichier central relativement stable peut être groupé au besoin pour modifier les objectifs techniques, économiques et politiques et il est résumé ici au niveau d'intégration du pays, des provinces et des régions forestières.

L'accroissement annuel moyen à maturité dans les peuplements naturels de densité moyenne réelle sert à indiquer la capacité d'accroissement des terres forestières productives ou le niveau de production à long terme qui peut être soutenu par un aménagement forestier de base n'exigeant qu'une bonne régénération, la protection et la récolte au voisinage de l'âge de révolution.

Pour chaque unité écopolitique, on trouve des tableaux traitant des points suivants: catégorie de fonctionnement, disponibilité économique, superficies de terres forestières productives, terres vierges et terres améliorées. En ce qui concerne les terres forestières productives, la distribution relative des types forestiers, la composition des essences et la qualité de la station sont aussi évaluées.

Les estimations d'accroissement sont comparées et discutées par rapport à d'autres données nationales et internationales, puis avec d'autres niveaux de possibilité réalisable et d'amortissement par épuisement par province et par essence au Canada. Des considérations d'ordre pratique qu'implique l'amélioration de l'accroissement par un aménagement plus intensif des forêts sont brièvement discutées. L'importance de rationaliser des données plus fiables sur l'accroissement, l'approvisionnement et l'épuisement, comme prérequis pour améliorer les décisions en matière d'aménagement forestier est accentuée; enfin la conclusion suggère des directives conceptuelles

pour la rationalisation, en particulier l'intégration des prévisions de rendement au design de l'inventaire.

Bonnor, G.M. 1982. Canada's forest inventory 1981. Environ. Can., Can. For. Serv. 79 p.

The official inventory document. It focuses on the areas and wood volumes available for harvesting and, therefore, of greatest economic interest. Also, inventory data at the provincial, territorial, and national levels are summarized for planning and policy purposes. Ten coloured maps and several tables present the data.

Bonnor, G.M. 1982. Inventaire des forêts du Canada 1981. Environ. Can., Serv. can. forêts. 79 p.

Ce document est le rapport officiel sur les inventaires. Il s'intéresse surtout aux superficies et aux volumes de bois disponibles pour l'exploitation forestière, et présente par conséquent un certain intérêt économique. En outre, il résume les données d'inventaire au niveau provincial, territorial et national à des fins de planification et d'établissement de politiques. Les données sont présentées dans de nombreux tableaux et dans dix cartes en couleur.

Bonnor, G.M. 1985. Inventaire de la biomasse forestière du Canada. Serv. can. forêts. 68 p.

Les données sont fondées, autant que possible, sur les données d'inventaire existantes. Puisqu'il s'agit du premier inventaire forestier complet et du premier inventaire de la biomasse forestière faits au Canada, les données sont nouvelles et non familières. Il est par conséquent difficile de valider les résultats. Dix figures et sept cartes en couleur son inclus.

Bonnor, G.M. 1985. Inventory of forest biomass in Canada. Can. For. Serv. 63 p.

Data are based, as much as possible, on existing inventory statistics. Because this is Canada's first complete forest inventory and first biomass inventory it includes data that are new and unfamiliar. As a result, it is difficult to validate the results. Contains seven coloured maps and 10 figures.

Bonnor, G.M.; Babyn, M. 1984. Canada's forest biomass. Pages 89-92 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Semin. Elsevier, London, England.

Discusses the criteria and techniques used to obtain an accurate inventory of Canada's forest biomass.

Dans le présent article les auteurs font une étude des critères et des techniques utilisés pour obtenir un inventaire exacte de la biomasse forestière du Canada.

Boyle, T.J.B. 1984. Black spruce genetics, Petawawa National Forestry Institute, 1981-1982. Pages 119-120 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

An overview of this project and a brief description of experiments.

Boyle, T.J.B. 1985. Range wide provenance tests of black spruce in Ontario. PI-X-57. 36 p.

Results are presented for height growth and survival at 10 and 15 years from seed for 76 provenances of black spruce planted at five test sites in Ontario. Provenance-location interactions for height growth were highly significant at both ages, but the interaction for 15-year survival was non-significant. Substantial rank changes occurred between the two ages for height growth but survival ranks were little changed. The best provenance overall was from Nipissing, Ont., but several western Ontario and Quebec sources also performed well.

Based on these results, it is suggested that early selection is not effective in black spruce, that local and regional sources are not necessarily superior to distant sources, but that specific provenances can be selected at age 15 for use in improvement programs.

Des données sont présentées sur la croissance en hauteur et la survie aux âges de 10 et 15 ans à partir du semis, pour 76 provenances d'épinette noire à cinq stations d'étude en Ontario. Les interactions provenance-emplacement pour la croissance en hauteur étaient fortement significatives aux deux âges, mais l'interaction pour la survie à 15 ans ne l'était pas. Des différences importantes ont été observées pour le classement des provenances en fonction de la croissance en hauteur entre les deux âges, mais les différences étaient minimes en ce qui concerne le classement en fonction de la survie. Globalement, la meilleure provenance est celle de Nipissing (Ontario), mais plusieurs autres de l'ouest de l'Ontario et du Québec ont également donné de bons résultats.

Il est conclu à partir de ces résultats que la sélection précoce n'est pas efficace dans le cas de l'épinette noire, que les sources locales et régionales ne sont pas nécessairement supérieures aux sources éloignées et que des provenances particulières peuvent être sélectionnées à l'âge de 15 ans pour des programmes d'amélioration.

Boyle, T.J.B.; Malcolm, D.C. 1985. The reproductive potential and conservation value of a near-derelict Scots pine remnant in Glen Falloch. Scot. For. 39: 288-302.

Seed and cone characters and foliar nutrient levels were measured for a sample of trees from a pine remnant in Glen Falloch. Based on empty seed frequencies, the average selfing rate was estimated to be 0.365. Multivariate analyses provided evidence of heterogeneity in selfing rates and quantitative characters within the stand, related primarily to age and location, although two trees produced seed with exceptionally low viability. On the basis of cone morphology, the population does not appear to be typical of other southern pinewoods. This southernmost pine remnant in Scotland is, therefore, a prime candidate for conservation. Ideally, this would require the establishment of a breeding orchard within which controlled pollinations could be carried out.

Boyle, T.J.B.; Morgenstern, E.K. 1985. Inheritance and linkage relationships of some isozymes of black spruce in New Brunswick. Can. J. Forest Res. 15: 992-996.

Thirteen polymorphic loci from 11 enzyme systems in black spruce (Picea mariana (Mill.) B.S.P.) were studied by gel electrophoresis using embryos and haploid megagametophyte tissue. Two loci (Mdh-1 and Sdh) showed deviations from the expected 1:1 segregation ratio of megagametophytes from heterozygous maternal plants that were significant at the 1% level and a third, (Aat), at the 5% level. Of the 78 possible pairwise comparisons for the linkage analysis, 58 could be tested for jointly independent segregation. Linkage could be detected between three pairs of loci: Aat-Pgi, Gdh-Idh, and Fum-Pgm.

Par électrophorèse sur gel, on a fait l'étude de 13 loci polymorphes dans 11 systèmes enzymatiques de l'épinette noire (Picea mariana [Mill.] B.S.P.) à l'aide de tissus de macrogamétophytes haploïdes et d'embryons. Pour deux loci (Mdh-1 et Sdh), on a constaté un écart du rapport de ségrégation 1:1 qui était prévu pour les macrogamétophytes de plantes maternelles hétérozygotes; cet écart était significatif au niveau de 1 %, et il l'était aussi au niveau de 5 % dans le cas d'un troisième locus (Aat). Des 78 possibilités de comparaison par paires pour l'analyse du linkage, 58 ont pu être étudiées du point de vue de la ségrégation conjointement indépendante. On a pu constater un linkage entre trois paires de loci: Aat-Pgi, Gdh-Idh et Fum-Pgm.

Boyle, T.J.B.; Morgenstern, E.K. 1985. The population structure of black spruce in central New Brunswick. Pages 142-156 in Demeritt, E.M., ed. Proc. 29th Northeast. Forest Tree Improv. Conf., Div. For., West Va. Univ., Morgantown, July 18-20, 1984.

The inter- and intra-population structure of six populations of black spruce (Picea mariana [Mill.] B.S.P.) in central New Brunswick was studied using allozyme frequencies at 12 loci, of which only seven proved to be independent. Expected heterozygosities varied widely among loci but showed close agreement with observed values. Average heterozygosities were comparable with other

coniferous species, although they were possibly slightly inflated due to the small sample of loci.

The amount of population differentiation, as measured by F-statistics, was only 1% of the total genetic diversity. Genetic distances were low and showed no correlation with geographic distances.

Intra-population structure in one stand was studied by relating the number of allele differences between trees to distance of separation. There was no indication of a significant neighbourhood structure.

The implications of these results for black spruce improvement in New Brunswick are that sampling should be concentrated within populations, with plus trees being selected by the comparison-tree method.

Boyle, T.J.B.; Pottinger, A.J.; Cornelius, J.P. 1985. Gwelliant coed yn New Brunswick [Tree improvement in New Brunswick]. Y Coedwigwr 36: 18-22.

In response to a decreasing forest resource, the New Brunswick Tree Improvement Council was formed in 1976 to coordinate tree improvement activities in the province. At present, the Council's efforts are concentrated on four species: black spruce, jack pine, tamarack, and white spruce. The improvement strategy adopted depends on the market for the species (and therefore the important characters to be improved), the biology (onset of flowering, ease of grafting), and genetics (heritability of characters, genecology) of the species. A seedling seed orchard approach with plus-tree selection by the comparison tree method has been adopted for black spruce and jack pine, whilst a clonal seed orchard is more applicable for tamarack and white spruce.

Cable, T.T.; Knudson, D.M.; Stewart, D.J. 1984. The economic benefits to visitors of an interpretive facility. J. Environ. Educ. 15: 32-37.

Benefits derived from interpretive experiences have been notoriously difficult to quantify. This paper uses a cost-based technique (a travel cost method) to quantify the benefits received by visitors to Petawawa National Forestry Institute's (Ontario, Canada) public awareness facilities. An analysis of data from 697 visitors provided a basis for the calculation of benefits which are reported in monetary terms. Benefits were estimated to range in value from $2.89 to $6.64 (U.S.) per visit.

Carlisle, A. 1980. Research on tree genetics and breeding at Petawawa 1977-1979. Pages 139-143 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 17th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Gander, Nfld., Aug. 27-30, 1979, Part 1.

An overview of the project with a description of ongoing experiments.

Carlisle, A.; Chatarpaul, L. 1984. Foresterie intensive: quelques préoccupations socio-écologiques. PI-X-43F. 47 p.

Le présent rapport expose l'évolution récente des exigences de la société à l'égard des forêts, les changements d'attitude du public à l'égard des ressources forestières, et l'interaction croissante et donc la plus grande possibilité de conflits entre ces politiques, les questions socio-économiques et les préoccupations en matière d'environnement.

L'utilisation accrue de techniques intensives d'aménagement et d'exploitation des forêts, en particulier le raccourcissement des intervalles d'exploitation et l'exploitation par arbres entiers, imposera au sol des exigences croissantes. La distribution des éléments nutritifs dans la forêt est décrite par rapport aux composantes individuelles du mouvement des éléments nutritifs.

Il n'est pas sage de porter des jugements généraux, simplistes, sur les effets de techniques de récolte particulières. Ces effets sont propres à chaque site, à chaque espèce et à chaque élément, et subissent l'influence de nombreux facteurs en interaction que seule l'utilisation de modèles intégraux permet de mettre en perspective. La question de savoir si les répercussions de ces techniques sont acceptables doit être considérée dans le contexte des objectifs d'aménagement. À l'avenir, l'évaluation des répercussions sur l'environnement devrait faire partie intégrante des plans d'aménagement forestier.

Il n'est pas possible d'assurer la productivité à long terme simplement en appliquant des fertilisants sur les sols forestiers. La compréhension des processus physiques et biologiques est la clé du développement des méthodes de maintien de la fertilité du sol.

Les écoles de foresterie doivent mettre davantage l'accent sur la pédologie et sur les recherches concernant les processus forestiers afin de fournir les renseignements de base nécessaires à l'évaluation des répercussions sur l'environnement. Le rapport examine aussi les répercussions génétiques et socio-économiques de la foresterie et il propose que l'on se serve d'analyses socio-économiques plutôt que purement économiques pour évaluer les programmes forestiers.

Carlisle, A.; Chatarpaul, L. 1984. Intensive forestry: some socioeconomic and environmental concerns. PI-X-43. 40 p.

This report outlines recent changes in society's demands upon forests, shifts in public attitudes towards the forest resource, and the increasing interaction and potential conflict between these policies, socioeconomic issues, and environmental concerns.

The increasing use of intensive forest management and utilization techniques, particularly the use of short rotations and whole tree harvesting, will make increasing demands on the soil. The distribution of nutrients in

forests is described in relation to the individual components of nutrient flux.

It is unwise to make general, simplistic statements about the effects of any harvesting technique. Such effects are specific to site, species, and element, and are influenced by many interacting factors which can be placed in perspective only by using holistic models. The assessment as to whether or not impacts are acceptable must be considered in the context of management objectives. In the future, environmental impact assessment should be an integral part of forest management plans.

Long-term productivity cannot be attained by simply applying fertilizers to forest soils. An understanding of physical and biological processes is the key to the development of methods for maintaining soil fertility.

Forestry schools must place greater emphasis on soil science and research into forest processes to provide the basic information needed to assess environmental effects. The report also discusses genetic and socioeconomic impacts, and the suggestion is made that socioeconomic rather than purely economic analyses be used in assessing forestry programs.

Chatarpaul, L.; Burgess, D.; Hendrickson, O.Q. 1984. A comparison of biomass and nutrients removed in whole tree harvesting and conventional (stem only) harvesting. Pages 121-125 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Seminar. Elsevier, London, England.

Nutrient contents (N, P, K, Ca, Mg) for branch, bark, and stem components of a number of major tree species growing at the Petawawa National Forestry Institute were estimated using regression analysis. An assessment of the impact of whole tree harvesting on site nutrient reserves was made by comparing biomass and nutrients in stems with those contained in entire trees.

On a estimé par analyse de régression la teneur en éléments nutritifs (N, P, K, Ca, Mg) des branches, de l'écorce et du tronc d'un certain nombre d'essences d'arbres importantes poussant à l'Institut forestier national de Petawawa. On a fait une évaluation des conséquences de la récolte des arbres entiers sur les réserves nutritives du lieu de coupe en comparant la biomasse et les éléments nutritifs des troncs et des arbres entiers.

Chatarpaul, L.; Burgess, D.M.; Methven, I.R. 1985. Equations for estimating above-ground nutrient content of six eastern Canadian hardwoods. PI-X-55. 19 p.

Nutrient concentrations and biomass of various components of six eastern Canadian hardwood species, representing a range of diameter and height classes, were determined and used to estimate nutrient masses for each species and for components. One hundred and fifty (6 species x 5 components x 5 nutrients) linear regression equations were developed using nutrient mass, diameter, and height data.

Nutrient concentrations varied widely among components, with twigs/leaves, for example, containing 14 times as much nitrogen (1.246% to 0.087%) and 17 times as much phosphorous (0.137% to 0.008%) as the stem wood. Generally, twigs/leaves accounted for the highest percentage of nitrogen and phosphorous, stem wood had had the most potassium and magnesium, and stem bark contributed the greatest amount of calcium.

The single equations, with few exceptions, had high r^2 and low SEE%, showing good fit of data to the simple linear model. The equations for all components (except twigs/leaves) of trembling aspen, sugar maple, red maple, and ironwood were not significantly different ($P < .05$) and could, therefore, be combined into a single equation. However, those of red oak and white birch were significantly different. The application of the four-species combined equations to stand data showed nutrient removals by full-tree harvesting could increase by 56% to 111% with the percentage increase in the order $P \approx N > Mg > K = Ca$.

Les concentrations et biomasses des substances nutritives dans diverses composantes des arbres pour six espèces feuillues de l'est du Canada ont été déterminées et ont servi à estimer les masses des substances nutritives par espèce et par composante. Les arbres d'étude représentaient une gamme de classes de diamètre et de hauteur. Cent cinquante équations de régression linéaire (6 espèces x 5 composantes x 5 substances nutritives) ont été établies à partir des données sur la masse des substances nutritives, le diamètre et la hauteur.

On a constaté que les concentrations des substances nutritives variaient considérablement d'une composante à l'autre. Par exemple, les rameaux et feuilles contenaient 14 fois plus d'azote (1,246 à 0,087 %) et 17 fois plus de phosphore (0,137 à 0,008 %) que le bois de la tige. En général, les rameaux et feuilles avaient le plus fort pourcentage d'azote et de phosphore, le bois de la tige renfermait le plus de potassium et de magnésium, et l'écorce de la tige avait la plus forte teneur en calcium.

Les équations simples, sauf quelques exceptions, avaient une valeur élevée pour r^2 et faible pour l'erreur-type d'estimation (SEE %), indiquant un bon ajustement des données au modèle linéaire simple. Les équations pour toutes les composantes (sauf les rameaux et les feuilles) du peuplier faux-tremble, de l'érable à sucre, de l'érable rouge et de l'ostryer de Virginie n'étaient pas significativement différentes ($P<0,05$) et pouvaient être combinées en une seule équation. Toutefois, celles du chêne rouge et du bouleau à papier étaient significativement différentes. L'application des équations combinées (celles des quatre espèces mentionnées) aux données des peuplements permettent de conclure que l'exploitation par arbres entiers peut augmenter de 56 à 111 % l'extraction des substances nutritives dans l'ordre suivant: $P \approx N > Mg > K = Ca$.

Chatarpaul, L.; Carlisle, A. 1983. Nitrogen fixation: a biotechnological opportunity for Canadian forestry. For. Chron. 59: 249-259.

Intensive harvesting and forest management systems will increase nitrogen and organic matter losses from forest soils, and there will be a need to manage the soils using both fertilizers and nitrogen-fixing techniques to maintain site productivity. Legumes and non-legumes with nitrogen-fixing symbioses can fix up to 300 kg ha^{-1} $year^{-1}$ of nitrogen and provide soil organic matter, but poor soils will need fertilization to maintain the nitrogen-fixing process. There are many species and cultural techniques the forester can use, including green manuring and mixed stands, but carefully designed field trials are needed to solve cultural problems. In addition, there are many opportunities for genetic selection of both trees and shrubs and the bacteria (actinomycetes) involved. Before the systems can be used effectively the operational foresters will need to be better informed about the soil biota and the interaction with site and vegetation. The development of nitrogen-fixing systems offers a biotechnological opportunity for Canadian foresters to increase tree yield while maintaining site productivity.

La récolte et l'aménagement intensifs des forêts augmenteront l'exportation d'azote et de matière organique des sols forestiers, et il faudra amender ces derniers au moyen de fertilisants et de la fixation de l'azote afin de maintenir la productivité des stations. Grâce à certaines symbioses, les légumineuses et d'autres plantes peuvent fixer jusqu'à 300 kg·ha^{-1} an^{-1} d'azote tout en apportant de la matière organique aux sols, mais si ceux-ci sont pauvres, le processus devra être aidé par la fertilisation. Les forestiers peuvent recourir à de nombreuses espèces et techniques culturales, y compris aux engrais verts et aux peuplements mélangés, mais des essais sur le terrain soigneusement planifiés seront nécessaires pour résoudre les problèmes culturaux. De plus, il existe de nombreuses possibilités de sélection génétique des arbres, des arbustes et des bactéries (actinomycètes). Avant de pouvoir bien tirer parti des systèmes, les forestiers d'exploitation devront être mieux informés sur les organismes du sol et leur interaction avec les stations et la végétation. La mise au point de systèmes fixateurs d'azote offre aux forestiers du Canada un moyen biotechnologique d'augmenter le rendement des arbres tout en maintenant la productivité des stations.

Cheliak, W.M. 1984. Mating system dynamics in a Scots pine seed orchard. Pages 107-117 in Proc. IUFRO Work. Party on Ecol. Popul. Genet., Göttingen, West Germany.

Isozymes from viable embryos were used to study the distribution of an effectively incorporated pollen pool in a Scots pine seed orchard. Although selfing was not a significant component of the mating system in this orchard, several forms of non-random mating were observed. These include possible non-random mating patterns marked by one locus, heterogeneous pollen pool distributions, and possible asynchronous sexual phenology schedules among the various clones. Implications of these distortions on the genetic structure, and effective population size of the filial generation are discussed.

Cheliak, W.M. 1985. Isozymes in tree improvement: workshop summary. Page 216 in Zsuffa, L. et al., eds. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 2.

Workshop summary in both English and French.

Cheliak, W.M.; Dancik, B.P. 1982. Genic diversity of natural populations of a clone-forming tree Populus tremuloides. Can. J. Genet. Cytol. 24: 611-616.

Effects of asexual reproduction as a primary reproductive strategy on population structure and levels of variability were investigated electrophoretically in natural populations of trembling aspen (Populus tremuloides Michx.) from Alberta. As expected, levels of genic diversity (42%) and the proportion of polymorphic loci (92%) averaged over all clones are considerably greater than those reported for comparable samples of sexually reproducing plant and animal species. These measures of genic variability of a primarily asexual plant species are similar to those reported for asexual species of insects, fish, and bacteria. In addition, each of the 222 clones was electrophoretically unique. Since neutral theory would predict each individual clone to be heterozygous for a unique mutation at each gene locus at equilibrium, these results can be interpreted in a number of ways: (i) insufficient time to reach equilibrium, (ii) inability of electrophoresis to detect all variation at a locus, (iii) periodic establishment of sexually derived propagules in the population and, (iv) selection for similar genotypes at each location or against mutations at particular gene loci. Re-invasion of Pleistocene-glaciated areas by trembling aspen likely was by sexual means, with subsequent reproduction being primarily asexual.

On a étudié par électrophorèse les effets de la reproduction asexuelle comme principale stratégie de reproduction sur la structure de la population et les niveaux de variabilité chez une espèce d'arbre de l'Alberta, le peuplier faux-tremble (Populus tremuloides Michx.). Tel que prévu, les niveaux de diversité génique, 42 %, et la proportion de loci polymorphiques, 92 %, obtenus en moyenne chez tous les clones sont considérablement plus élevés que ceux qu'on a rapportés pour des échantillons comparables d'espèces végétales et animales se reproduisant par mode sexuel. Ces taux de variabilité génique d'une espèce végétale plutôt asexuelle sont comparables à ceux qui sont rapportés pour les espèces asexuelles d'insectes, de poissons et de bactéries. De plus, chacun des 222 clones a présenté une configuration électrophorétique unique. Étant donné que la <<théorie de la neutralité>> prédirait que, à l'état d'équilibre, chaque clone individuel est hétérozygote pour une mutation unique à chaque locus génique, on peut interpréter ces résultats de plusieurs façons: (i) insuffisance de temps pour atteindre l'état d'équilibre; (ii) incapacité de détecter électrophorétiquement toutes les variations à un locus; (iii) établissement périodique de propagules obtenus par mode sexuel dans la population; et (iv) sélection de génotypes semblables à chaque localisation, ou défavorisant les mutations à des loci géniques donnés. Le repeuplement par le peuplier faux-tremble de régions recouvertes par les glaciers au Pléistocène s'est probablement fait par mode sexuel alors que la reproduction subséquente se serait plutôt faite par mode asexuel.

Cheliak, W.M.; Dancik, B.P.; Morgan, K.; Yeh, F.C.H. 1985. Temporal variation of the mating system in a natural population of jack pine. Genetics 109: 569-584.

Mating system parameters of a northern conifer, Pinus banksiana Lamb., were estimated from allozyme polymorphisms. Seeds analyzed were obtained from serotinous cones of 30 individuals and represented four independent fertilizations in 1975, 1976, 1977, and 1978. Results indicated that a mixed mating system model, with a mean effective outcrossing rate of 88 ± 0.047%, described the mating system of this stand. However, there was an approximately linear increase in the apparent selfing rate from the oldest (1975) to the newest (1978) crop. Two hypotheses could account for these observations. First, there may have been changes in the mating system during the 4-yr period, but linearity of the differences observed in this study may have been due to chance. These changes were, however, independent of the variability of the observed pollen pool. This indicated that they were not a result of different proportions of outcrossed zygotes directly observed. Second, there could have been a more or less constant amount of selfing, followed by a differential loss of viability of selfed and outcrossed zygotes during the period of storage in the cones. Under this hypothesis, selfed zygotes are at a selective disadvantage relative to outcrossed zygotes. No differences in the mating system could be demonstrated among the three crown strata of this stand. There was significant interlocus heterogeneity in the filial generation genotypic distributions and in the estimated outcrossing rates, reflecting the complex nature of forces that can affect single-locus estimates. There was evidence of some additional inbreeding, possibly due to family structures in the stand; however, this was a minor component of the total inbreeding.

Cheliak, W.M.; Morgan, K.; Dancik, B.P.; Strobeck, C.; Yeh, F.C.H. 1984. Segregation of allozymes in megagametophytes of viable seed from a natural population of jack pine Pinus banksiana Lamb. Theor. Appl. Genet. 69: 145-151.

Segregation ratios of allozymes in haploid female gametophytes obtained from viable seed were studied in a natural population of jack pine, Pinus banksiana. Stability of these ratios was assessed for three levels of the sexually reproductive crown as well as for four years of natural fertilization. Analyses of observed segregation ratios of four of five polymorphic isozyme loci showed good correspondence to the overall 1:1 ratios expected for simple Mendelian inheritance. Allozymes of glucose-6-phosphate dehydrogenase did not segregate in the expected 1:1 ratio. In addition, there were significant deviations from the expected segregation ratio for all the loci at some sampling positions on individual trees. Heterogeneity of segregation among trees, strata, and years could be the result of pollen pool heterogeneity, segregation distortion and/or recessive lethal and semi-lethal gene combinations resulting in early embryo abortion. These types of segregation deviations in viable seed can affect the estimation of allele frequencies from bulked samples of a small number of individuals, the inference of heterozygosity/homozygosity of parental trees, and estimates of selfing rates.

Cheliak, W.M.; Morgan, K.; Strobeck, C.; Yeh, F.C.H.; Dancik, B.P. 1983. Estimation of mating system parameters in plant populations using the EM algorithm. Theor. Appl. Genet. 65: 157-161.

An EM algorithm procedure is presented for the maximum-likelihood estimation of mating system parameters of mixed mating system models for both angiosperms and gymnosperms. One advantage of the procedure is an ability to accommodate any number of alleles in the mature population and pollen pool. Estimates of the outcrossing rate (t) derived from the model are bounded strictly within the natural biological range (i.e., $0 \leq t \leq 1$).

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1984. Biochemical genetics 1981-1983. Pages 121-125 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

Population genetics and the biochemistry of enzyme extraction were advanced using tissues from white spruce, tamarack, black spruce, and trembling aspen.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1984. Electrophoretic identification of clones in trembling aspen. Can. J. Forest Res. 14: 740-743.

Electrophoretic techniques which can be used to aid the identification of clones are described. An example using members (putative ramets) from 10 morphologically distinct putative clones of trembling aspen is presented. In this example, it is demonstrated that phenotypically uniform groups of trees (putative clones) can actually be composed of several electrophoretically distinct genotypes.

L'étude comprend l'utilisation de techniques électrophorétiques permettant l'identification de clones de Populus tremuloides. L'auteur présente plusieurs sujets (ramets potentiels) originant de 10 clones morphologiquement distincts de l'espèce. Il ressort de cet exemple que des groupes d'arbres phénotypiquement homogènes (clones potentiels) peuvent être composés de plusieurs génotypes distincts du point de vue électrophorétique.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1984. Genetic control of allozyme variants in mature tissues of white spruce trees. J. Hered. 75: 34-40.

A method for extracting enzymes from mature tissues of coniferous species was applied to 280 progeny from a controlled mating scheme involving five white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) trees. Formal analysis of the genetic control of allozyme polymorphisms at six loci was made with this material. Numerous other loci lacking variation among parental trees also were investigated. Genotypic expression of isozyme loci in two types of diploid tissues and one source of haploid tissue from these plants was consistent for those enzyme loci that were common to all tissue types.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1984. Techniques d'électrophorèse sur gel d'amidon des enzymes d'essences d'arbres forestiers. PI-X-42F. 47 p.

On présente le mode opératoire détaillé de l'électrophorèse des protéines d'essences forestières en gel d'amidon. Des parties précises de la publication traitent de la manipulation des tissus haploïdes (mégagamétophytes des conifères) et des tissus diploïdes (embryons, feuilles, bourgeons, aiguilles et tissus des conifères et des angiospermes). Dans plusieurs annexes on donne, dans leurs grandes lignes, des renseignements sur l'extraction, les électrodes, les solutions tampons ainsi que des recettes de coloration des enzymes pour les différentes essences forestières. Une bibliographie permet d'accéder aux publications traitant des applications de l'électrophorèse à l'étude des populations d'arbres forestiers.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1984. Techniques for starch gel electrophoresis of enzymes from forest tree species. PI-X-42. 49 p.

Methods are presented which fully describe the process of protein starch gel electrophoresis for forest tree species. Specific sections deal with procedures for haploid tissues (megagametophytes from conifers) and diploid tissues. The diploid tissues discussed include embryo, leaf, bud, needle, and bark tissues of both conifer and angiosperm species. Several appendices outline extraction, electrode and gel buffers, and enzyme staining recipes used for forest tree species. A bibliography is included that allows access to literature dealing with applications of electrophoresis to the study of forest tree populations.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A. 1985. Inheritance and linkage of allozymes in Larix laricina. Silvae Genet. 34: 142-148.

Inheritance and linkage of 29 allozymes, encoded by 13 variable enzyme loci, are reported from a survey of variation in Larix laricina using haploid megagametophytic tissue from mature trees across the range of this species. In general, segregation ratios conformed to those expected for traits under single gene Mendelian control. Allozymes of two loci, G6pd and Pgi-2, could be modified by environmental conditions and, therefore, were not under direct genetic control. It was demonstrated that some collections labelled as single trees by the collection agency were actually composed of seed from at least two different trees.

Linkage was observed between four pairs of genes, three of which have been previously reported in conifers. We have also confirmed that the tight linkage between loci of aspartate aminotransferase and phosphoglucose isomerase, reported in many conifer species, also holds in tamarack. However, it was shown that there has been a change in the apparent loci involved in this linkage group for members of the Pinus-Picea group and those of three other genera thus far studied. Some ideas on the evolution of this linkage complex are presented.

Cheliak, W.M.; Pitel, J.A.; Murray, G. 1985. Population structure and the mating system of white spruce. Can. J. Forest Res. 15: 301-308.

Inheritance of allozymes of 12 polymorphic loci was demonstrated using haploid megagametophytic tissues of viable seed from a total of 47 white spruce trees in one stand. In general, allozymes segregated as expected in a 1:1 ratio. However, one allozyme of phosphoglucose isomerase (Pgi-2) did not segregate as expected. Significant deficiency in two different heterozygous combinations was observed. This result could be indicative of selection against the allozyme. The level of genetic variability in this stand of white spruce was similar to average levels of variation observed with many conifer species. Overall, an excess of heterozygotes was observed in the mature population. However, after nine years of storage in a seedbank, no more than random selfing could be detected in the viable filial generation. Significant heterogeneity in allele frequency distribution of several loci was observed in the pollen pool in this stand. The calculated ratio of genetically effective males to females in this population was only 0.4. These results were interpreted as evidence for changes in the spatial genetic structure of the population, likely marking demes of related individuals, and restricted effective transmission distances of male gametes. Some implications for tree improvement programs are discussed.

L'hérédité d'allozymes de 12 loci polymorphiques est démontrée par l'utilisation de tissus de mégagamétophytes haploïdes de graines viables provenant d'un total de 47 épinettes blanches d'un même peuplement. En général, la ségrégation des allozymes se produit dans un rapport attendu de 1:1. Cependant, la ségrégation d'un allozyme de phosphoglucose isomérase (Pgi-2) ne se produit pas telle qu'attendue. Une déficience significative dans deux combinaisons hétérozygotes est observée. Ce résultat pourrait indiquer une sélection contre l'allozyme. Le niveau de variabilité génétique dans ce peuplement d'épinettes blanches est similaire aux niveaux de variation moyens observés chez plusieurs espèces de conifères. Dans l'ensemble, un surplus d'hétérozygotes est observé dans cette population mature. Cependant, après neuf ans d'entreposage dans une banque de semences, à peine une pollinisation directe au hasard peut être observée dans la génération filiale viable. Une hétérogénéité significative dans la distribution de fréquences alléliques de plusieurs loci est observée dans le pool de pollen de ce peuplement. Le ratio calculé des mâles aux femelles génétiquement effectifs de cette population est de seulement 0,4. Ces résultats sont interprétés comme indiquant des changements dans la structure génétique spatiale de cette population, probablement marquant des dèmes d'individus reliés, et des distances de transmission effective restreintes des gamètes mâles. Quelques implications pour des programmes d'amélioration des arbres sont discutées.

Cheliak, W.M.; Yeatman, C.W.; Kneppeck, I.D. 1984. Temperature effects on Pilodyn pin penetration. Can. For. Serv. Res. Notes 4: 21-23.

The Pilodyn wood tester provides a reliable, quick, and non-destructive estimate of wood density. Effects of changes in ambient temperature on pin

penetration were studied, so as to examine the feasibility of using the instrument for year-round evaluation of plus tree candidates.

Clark, W.R. 1983. Forest depletion by wildland fire in Canada, 1977-1981. PI-X-21. 13 p.

The area burned by wildland fire during the period 1977-1981 is reviewed, classified according to forest fire control agency. A breakdown of area burned by timber merchantability class for the period 1976-1980, but without agency detail, is also given. Original data on the area protected by each of the 14 agencies, broken down by priority zone, plus comparative data on the areas of total land and total forest land, are presented in an introductory section. Emphasis is placed throughout on graphics drawn to scale, and on the identification of data inadequacies.

The annual total area burned averaged about three times the mean annual area harvested for the 1976-1980 period, although only one-sixth of that was "merchantable timber". Over 75% of the five-year mean annual area burned was classified as "cutover and other area", 17% was "merchantable timber", and 8% "regeneration and immature".

A tendency toward higher total burned area was evident between 1977 and 1981, although the number of fires remained relatively constant. All-time records were set in 1980 and again in 1981 (54 100 km^2). The average recorded was 29 398 km^2, concentrated mainly in west-central Canada. This five-year mean was 0.83 per cent of the total area protected in Canada.

Clark, W.R. 1984. L'appauvrissement des forêts canadiennes causé par les feux de végétation de 1977 à 1981. PI-X-21F. 14 p.

La superficie touchée par les feux de végétation de 1977 à 1981 fait l'objet de la présente analyse. Cette superficie est découpée par régions selon les organismes chargés de les protéger contre les incendies de forêt. On en fait aussi un découpage, pour la période s'étendant de 1976 à 1980, selon l'âge d'exploitabilité, sans égard aux territoires des organismes concernés. En introduction, on présente des données sur les régions protégées par chacun des 14 organismes et classées en zones prioritaires, ainsi que des données comparatives sur la superficie de l'ensemble des terres et de l'ensemble des terres forestières. Tout au long de ce texte, les graphiques dessinés à l'échelle sont à l'honneur et les données insuffisantes sont relevées.

En moyenne, la superficie touchée annuellement au cours de la période a été environ trois fois plus grande que la superficie moyenne annuelle sur laquelle on a fait la récolte de bois, même si seulement un sixième de la superficie était occupée par du bois marchand. Plus de 75 % de la superficie moyenne brûlée par année a été classée forêts exploitées, 17 % forêts exploitables et 8 % forêts régénérées et immatures.

En ce qui a trait à la superficie totale brûlée, la tendance à la hausse a été manifeste de 1977 à 1981, bien que le nombre de feux soit demeuré

relativement constant. Des records ont été établis en 1980 et de nouveau en 1981 (54 100 km²). La moyenne enregistrée a été de 29 398 km², et c'est surtout le centre-ouest du Canada qui a été touché. Cette moyenne pour les cinq années représente 0,63 % de toute la superficie protégée au pays.

Clark, W.R.; Clark, C.A. 1985. Birds of the Petawawa National Forestry Institute: field checklist and habitat map. Folder.

A checklist of the 141 bird species that may reside on the PNFI estate during some part of the year.

Davies, R.E. 1985. L'homme et la forêt. PI-X-33F. 31 p.

Le Programme de sensibilisation du public à l'Institut forestier national de Petawawa a vu le jour au début des années 70. Le peu de connaissances du grand public sur le domaine forestier ainsi que sur les problèmes que pose la gestion des ressources naturelles était une préoccupation pour l'institut. La dernière décennie a été témoin du développement continu et du mûrissement de deux principaux programmes, l'un visant les vacanciers, l'autre la formation des jeunes du milieu. Ces pages, agrémentées d'illustrations, vous présentent la philosophie et les activités du Centre d'accueil forestier ainsi que celles du Programme d'initiation aux ressources de Petawawa.

Davies, R.E. 1985. People and forests. PI-X-33. 31 p.

The Public Awareness Project at the Petawawa National Forestry Institute began in the early 1970s to meet a concern about the general public's lack of sound forestry knowledge with regard to natural resource management issues. The past decade has seen a steady development and maturing of two main programs directed at the vacationing public and the local education system. The philosophies and operations of the Forest Visitor Centre and the Petawawa Resource Education Program are presented through text and illustrations.

Direction de la statistique forestière et des systèmes. 1984. Présentation et réduction des données sur les changements touchant des forêts: étude pilote au Manitoba. PI-X-36F. 26 p.

Le terme <<données sur les changements>> a été choisi pour signifier les informations périodiques de nature quantitative sur la dynamique de la ressource forestière. Pour la gestion de leurs forêts, les forestiers ont besoin de données détaillées sur les changements. Les hauts fonctionnaires ont, pour leur part, besoin d'informations synoptiques pour décider les lignes de conduite et justifier les programmes. Ce rapport décrit l'emploi du système informatisé de données sur les ressources forestières du Canada (CFRDS) pour la présentation et la réduction des données sur les changements. L'étude pilote a été réalisée au Manitoba. Des tableaux, des cartes et des diagrammes du CFRDS rassemblés dans ce rapport composent <<L'Atlas de données sur les changements survenus dans les forêts du Manitoba en 1981-1982>>. Les

définitions des termes qui décrivent les changements sont présentées dans une annexe.

Direction de la statistique forestière et des systèmes. 1984. La récolte forestière sur les terres fédérales de 1976 à 1981. PI-X-37F. 14 p.

La récolte totale sur les terres fédérales est restée relativement constante entre 1961 et 1981 mais chez les organismes, les variations sont grandes. Parce que certains d'entre eux ont fourni des rapports incomplets, il a été nécessaire de présenter les statistiques sous forme de moyennes annuelles pour les cinq années du rapport.

Evert, F. 1981. A model for regular mortality in unthinned white spruce plantations. For. Chron. 57: 77-79.

The dominant stand height, and the number of live trees per hectare, when taken together at the start of a growth period, are good predictors of periodic mortality in total number of trees per hectare, and of its distribution by tree sizes.

While the prediction of net growth and yield may require data for total mortality only, more detailed information, i.e. distribution by tree size, is needed for a planned effort to prevent, reduce, or salvage it. This information can be obtained by the equations presented in this report.

La hauteur des dominants et le nombre de tiges à l'hectare au début de la période de croissance sont de bons critères de prédiction de la mortalité périodique et de la répartition des tiges par classe de diamètre. Si les données sur la mortalité seulement suffisent pour réduire l'accroissement net et le rendement, lorsqu'il s'agit de planifier les interventions nécessaires à la réduction de la mortalité ou à la récupération, il faut des informations plus précises, comme la distribution des tiges par classe de grosseur. De telles indications peuvent être obtenues à partir des équations rapportées dans le présent travail.

Evert, F. 1983. An equation for estimating total volume of both stands and single trees of black spruce. For. Chron. 59: 26-29.

A stand volume equation is presented for black spruce (Picea mariana (Mill.) B.S.P.), based on a sample of 785 felled trees. To ensure that the equation will provide accurate estimates of the volume of both variously-stocked stands and of individual trees, stand volume was expressed as the sum of individual tree volumes without direct reference to the size of the area that the trees occupy. The equation will reduce the problem of forecasting stand volume to a simpler problem of forecasting separately the individual components in the stand-volume equation.

On présente une équation qui permet de cuber un peuplement d'épinettes noires (Picea mariana [Mill.] B.S.P.), fondée sur un échantillon de 785 arbres abattus. Afin que soit juste le volume calculé pour les arbres individuels ainsi que pour les peuplements dont le nombre d'arbres varie, le volume du peuplement dans cette équation est la somme des volumes des arbres individuels; et la superficie occupée par les arbres n'entre pas directement comme variable. Au lieu de prévoir le volume du peuplement, il s'agira plus simplement de prévoir séparément chaque terme de l'équation.

Evert, F. 1983. A national system of equations for estimating ovendry mass of trembling aspen Populus tremuloides Michx. PI-X-24. 23 p.

The report presents a single national system of equations for estimating the aboveground ovendry mass of single trees and of their individual components for trembling aspen (Populus tremuloides Michx.). This system is based on data from six geographic regions across Canada. When applied to the sample data from individual geographic regions, estimates of aggregate ovendry mass of all sample trees in any of the six regions differed from observed values by not more than 6%, with approximately half the estimates being within 2% of observed values.

Evert, F. 1984. Système national d'équations pour évaluer la masse anhydre du peuplier faux-tremble Populus tremuloides Michx. PI-X-24F. 26 p.

Le rapport présente un système national unique d'équations pour évaluer, chez un peuplier faux-tremble (Populus tremuloides Michx.), la masse anhydre de l'ensemble de sa partie aérienne et de ses éléments. Ce système est basé sur les données provenant de six régions géographiques du Canada. Comparées aux données de chaque région, les estimations de l'aggrégat de la masse anhydre de tout l'échantillon des arbres de n'importe laquelle des régions ne diffèrent pas de plus de 6 % des valeurs observées, la moitié s'en écartant de 2 %.

Evert, F. 1984. An update (1970/71-1982) of the annotated bibliography on initial tree spacing. PI-X-44. 157 p.

This bibliography, presented alphabetically by author, contains 513 references from the world literature and is a sequel to two previous publications on initial tree spacing covering the period 1920-1970/1971.

Dans cette bibliographie, présentée sous forme alphabétique, l'auteur a inclus 513 ouvrages de référence choisis parmi la littérature du monde. C'est la suite aux deux publications précédentes qui ont traité de l'espacement initial des arbres pour la période 1920 à 1970/1971.

Evert, F. 1985. Systems of equations for estimating ovendry mass of 18 Canadian tree species. PI-X-59. 50 p.

This report presents a single system of standard equations for estimating ovendry mass for each of 18 Canadian tree species. Each system consists of three equations, one for each of total stem wood, total stem bark, and crowns.

When applied to the sample data from individual geographic regions, the overall accuracy achieved by the equations for all species was as follows: for total stem wood, 97% of estimates were within 10% of observed values; for total stem bark, 93% of estimates were within 15% of observed values; and for crowns, 86% of estimates were within 30% of observed values.

Le rapport présente des systèmes uniques d'équations types permettant de calculer la masse anhydre pour 18 essences canadiennes. Chaque système comprend trois équations: la première pour tout le bois de fût; la deuxième pour toute l'écorce de fût; et la troisième, pour le houppier. Les données obtenues au moyen d'échantillons prélevés dans différentes régions géographiques ont servi à vérifier la justesse des équations pour toutes les essences. Pour le bois de fût, dans 97 % des cas, l'écart entre les valeurs calculées et les valeurs observées était d'au plus 10 %; pour l'écorce de fût, dans 93 % des cas, l'écart était de 15 %; et pour le houppier, l'écart maximum était de 30 % dans 86 % des cas.

Fogal, W.H. 1980. Insect and disease research in tree improvement and seed production-Petawawa. Pages 145-150 in Proc. 17th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Gander, Nfld., Aug. 27-30, 1979, Part 1.

Two studies are described which deal with problem insects and diseases that threaten trees and tree seed in forest regeneration programs in Canada.

Fogal, W.H. 1980. Seed and cone insects in forest tree seed production: summary of studies at Petawawa 1978-1979. Rep. of the 7th Annu. Forest Pest Control Forum, Ottawa, Ont., Nov. 27-28, 1979, Appendix 36. 8 p.

Report on studies at PNFI to determine the impact of seed and cone insects on seed production in commercial tree species and to develop effective means of control by chemical, biological, and cultural means.

Fogal, W.H. 1981. Seed and cone insect studies: Petawawa 1979-1980. Pages 397-402 in Rep. of the 8th Annu. Forest Pest Control Forum, Ottawa, Ont., Nov. 18-20, 1980.

Research which encompasses prediction and evaluation of crop losses due to insects, chemical control, and biological control are described in some detail.

Fogal, W.H. 1982. Controlling spruce budworm on seed trees. Environ. Can., Can. For. Serv., Canusa Newsl. 22. 3 p.

Fogal, W.H. 1982. Insect and disease research in tree improvement and seed production--Petawawa, 1979-80. Pages 157-160 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 18-21, 1981, Part 1.

Outline of activities and progress. Also a brief description of insect pests and fungal diseases which have been investigated at PNFI during the period under review.

Fogal, W.H. 1982. Relevance of tree improvement to forest pest management. Pages 373-377 in Rep. of the 9th Annu. Forest Pest Control Forum, Ottawa, Ont., Dec. 1-3, 1981.

Fogal, W.H. 1984. Insect and disease research in tree improvement and seed production--Petawawa, 1981-1982. Pages 126-129 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

Fogal, W.H.; Lopushanski, S.M. 1984. Stem injection of insecticides for control of white spruce seed and cone insects. Pages 157-167 in Yates, Harry O. III, ed. Proc. of the Cone and Seed Insects Work. Party Conf. S2.07-01, Athens, Ga., 31 July - 6 Aug., 1983, IUFRO and Southeast. Forest Exp. Stn.

Dicrotophos (Bidrin^{R})[1] and oxydemetonmethyl (Metasystox-R^{R})[1] were injected into white spruce, Picea glauca (Moench) Voss, trees to determine their efficacy in controlling cone and seed insects. Cone loss, cone damage by insects, seed counts, and phytotoxicity were assessed during the year of treatment and the year after. Cone loss increased on treated trees, possibly as a result of squirrels foraging on insect-free cones. In the year of treatment, cone attack by seed moth Laspeyresia youngana (Kearfott), cone maggot Hylemya anthracina (Czerny), and spruce cone axis midge Dasineura rachiphaga Tripp was nearly eliminated. Damage from budworm Choristoneura fumiferana (Clemens), and coneworm Dioryctria reniculelloides Mutuura and Munroe, was not reduced in the year of treatment but was reduced the following year. Numbers of sound seed increased by over 80% in the year of treatment and the effect persisted into the second year with 60% to 80% increases. Phytotoxic stress due to treatment appeared negligible.

Fogal, W.H.; Lopushanski, S.M. 1985. A test of foliar-applied systemic insecticides to prevent damage to white spruce cones by insects. For. Chron. 61: 499-502.

Cone-bearing portions of white spruce trees were sprayed by means of hydraulic sprayers with 1.0% and 1.5% solutions of dimethoate, methomyl, and acephate in a 12-year-old and a 25-year-old plantation. Cone damage was reduced by insecticides but no differences between the two application rates were detected. In the younger plantation, each insecticide provided highly significant reductions in damage by spruce coneworm, spiral spruce cone maggot, and spruce cone-axis midge, but neither reduced spruce budworm damage; there were no differences among insecticides. In the older plantation, each insecticide provided significant and equal reductions in cone maggot damage; seedmoth and cone-axis midge damage was reduced by dimethoate and methomyl, but not acephate, and no insecticide reduced coneworm damage. Some factors to consider in further testing of these or other insecticides for use against cone-damaging insects on seed trees are discussed.

Des parties d'épinette blanche qui produisent des cônes ont été pulvérisées par pulvérisateur hydraulique avec des solutions de 1,0 et de 1,5 % de diméthoate, de méthomyl et d'acéphate dans une plantation âgée de 12 ans et une autre de 25 ans. L'application des insecticides a réduit l'endommagement des cônes mais nulle différence n'a été décelée entre les deux doses administrées. Dans la plantation d'épinettes blanches âgées de 12 ans, chaque insecticide a produit d'importantes réductions dans les dommages causés par la cécidomyie des cônes de l'épinette, la pyrale des cônes de l'épinette et la mouche granivore de l'épinette; mais aucun insecticide n'a réduit ceux causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Il n'y avait pas de différence parmi les insecticides. Dans la plantation âgée de 25 ans, chaque insecticide a fourni des réductions importantes et équivalentes dans les dommages causés par la mouche granivore de l'épinette. L'application de diméthoate et de méthomyl (mais non pas d'acéphate) a réduit les dommages causés par la cécidomyie des cônes de l'épinette et la tordeuse des graines de l'épinette. Aucun insecticide n'a réduit les dommages causés par la pyrale. Cet article présente quelques éléments à prendre en considération pour d'autres essais de ces insecticides, ou autres, qu'on utilise afin de combattre l'endommagement des cônes de semenciers.

Fogal, W.H.; Morgenstern, E.K.; Viidik, P.; Yeatman, C.W. 1980. Variation in susceptibility of native and introduced coniferous trees to some insects of eastern Canada. Pages 472-477 in Proc. of Workshop on genetics of host parasite interaction in forestry. Sept. 1980. Wageningen, Netherlands.

Insect-tree interactions are discussed from the viewpoint of coevolution. The host-pest interactions considered are: Pinus strobus, P. banksiana, and Picea abies with Pissodes strobi; introduced species of Larix with Pristiphora erichsonii; Pinus strobus, P. banksiana, and P. resinosa with Neodiprion and Diprion spp. Damage, behavioral, and ecological characteristics for each insect are outlined briefly and a review is made of variation in susceptibility of host trees.

Fogal, W.H.; Slansky, F. Jr. 1985. Contribution of feeding by European pine sawfly larvae to litter production and element flux in Scots pine plantations. Can. J. Forest Res. 15: 484-487.

The contribution of larvae of the European pine sawfly, Neodiprion sertifer (Geoff.), to litter fall and element input was determined in two contiguous 25-year-old plantations of Scots pine (Pinus sylvestris L.) near Glencairn, Ont., in 1972. Tree spacings were 1.2 x 1.2 and 1.8 x 1.8 m. Tree diameters, numbers of needle-bearing branches per tree, and the number of larval colonies per tree were greater in the less dense plantation. On the other hand, there was no difference between plantations with respect to tree height, number of needles per branch, number of larvae per colony, or per cent defoliation. For the denser and less dense plantations, frass was the largest insect-derived component of litter fall at 804 and 1255 kg ha^{-1}, respectively; needles constituted the major tree component of litter fall at 1107 and 929 kg ha^{-1}, respectively, and the total combined contribution of tree and insect material to litter fall was 2395 and 2744 kg ha^{-1}, respectively. Average element input

(kilograms per hectare) to the soil via frass for the two plantations was greatest for nitrogen (6.9), followed by potassium (5.0), calcium (4.1), phosphorus (0.8), and magnesium (0.6).

La contribution des larves de la tenthrède du pin sylvestre, Neodiprion sertifer (Geoff.), à la litière et à l'apport à la minéralomasse a été déterminée dans deux plantations contiguës de 25 ans de pins sylvestres (Pinus sylvestris L.), près de Glencairn (Ontario), en 1972. L'espacement y était de 1,2 m sur 1,2 m et de 1,8 m sur 1,8 m. Le diamètre des arbres et le nombre de branches portant des aiguilles par arbre étaient supérieurs de même que le nombre de colonies de larves par arbre, dans la plantation la moins dense. D'autre part, il n'y avait aucune différence entre les plantations pour ce qui est de la hauteur des arbres, le nombre d'aiguilles par branche, le nombre de larves par colonie ou le pourcentage de défoliation. Dans les plantations dense et moins dense, respectivement, les déjections des larves étaient le principal constituant d'origine entomologique de la litière, 804 et 1255 kg ha^{-1}; les aiguilles étaient le principal constituant provenant des arbres (1107 et 929 kg ha^{-1}, respectivement), et la contribution totale des insectes et des arbres était de 2395 et 2744 kg ha^{-1}, respectivement. Par élément, l'apport des déjections (kilogrammes par hectare) au sol, dans les deux plantations, était de 6,9 pour l'azote, de 5,0 pour le potassium, de 4,1 pour le calcium, de 0,8 pour le phosphore et de 0,6 pour le magnésium.

Fogal, W.H.; Sullivan, C.R.; Kwain, M.-J. 1979. Effect of an insect growth regulator, exhibiting juvenile hormone activity, on larvae of a pine-defoliating sawfly, Diprion similis (Hartig). Can. For. Serv. Inf. Rep. O-X-286. 18 p.

Topical application of a chemical with active juvenile hormone (a mixture of the cecropia juvenile hormone with its isomers) to first instar larvae of Diprion similis (Hartig) causes complete mortality before the fourth instar at the highest concentration tested (10 µg/µL) and has less effect at lower concentrations. The effect of the same concentrations is less with applications to second instar larvae, and no mortality is observed with applications to third instars. Applications to penultimate instar larvae appear to prolong larval life, depending on dose, particularly at the beginning or toward the end of the instar. The increase in duration of larval life results from a delay in ecdysis to last instar larvae or the occurrence of supernumerary feeding larvae. A pronounced reduction in the proportions of larvae spinning cocoons occurs with applications toward the end of the penultimate instar but there is little apparent effect on the larva-pupa or pupa-adult metamorphosis within cocoons. Small percentages of adults with missing or reduced legs were observed, but their frequency was not dependent on dose. Egg complements of treated females may be greater or less than those of untreated females, depending on the time of application of the hormone. While food quality may have some effect on egg production, it has little or no detectable effect on other responses to juvenile hormone.

Implications for the possible use of hormone-active chemicals in control of sawflies are discussed.

Fogal, W.H.; Winston, D.A.; Lopushanski, S.M.; MacLeod, D.A.; Willcocks, A.J. 1981. Soil application of carbofuran to control spruce budworm, Choristoneura fumiferana (Lepidoptera: Tortricidae), in a managed white spruce seed production area. Can. Entomol. 113: 949-951.

Results suggested that carbofuran may be useful in budworm control. It may also be effective against other white spruce pests such as spruce coneworm Dioryctria reniculelloides Mutuura and Monroe. Soil incorporation of carbofuran granules may lessen their attractiveness to birds.

Forestry Statistics and Systems Branch. 1984. Forest harvest on federal lands 1976-81. PI-X-37. 14 p.

Total harvest on federal forest lands has remained fairly constant between 1961 and 1981, but there is considerable variation in harvest within agencies. Incomplete reporting by some agencies has made it necessary to summarize the returns by yearly averages for the five-year period included in the report.

Forestry Statistics and Systems Branch. 1984. Reporting and summarizing forestry change data: Manitoba pilot study. PI-X-36. 26 p.

Periodic and quantitative information describing forest resource dynamics has been termed "change data". Foresters need detailed change data to manage their forests. Senior managers need summarized change data for policy decisions and program justification. This report demonstrates, through a pilot study in Manitoba, the use of the computer-based Canadian Forest Resource Data System (CFRDS) for reporting and summarizing change data needed by senior managers. Examples of CFRDS products - tables, maps, and charts - are presented as an "Atlas of Manitoba Forestry Change Data, 1981-1982." Definitions of change data terms are included as an appendix.

Fortin, J.A.; Chatarpaul, L.; Carlisle, A. 1983. The role of nitrogen fixation in intensive forestry in Canada. Part II. PI-X-29. 113 p.

Preliminary results from a Laval University study indicate that alders greatly increased the yield of hybrid poplar. Alder also contributed about 40 kg ha^{-1} yr^{-1} of litter to the soil and improved the leaf size and nitrogen status of associated Abies balsamea. Nitrification occurred in the acid alder humus (pH 3.9).

Methods were developed to isolate and culture Frankia symbionts, test their effectiveness, store the symbionts in a gene bank, and inoculate them on a large operational scale (one million alders). The operational method is ready for use. Sporulating and non-sporulating strains of Frankia were differentiated and the ability to sporulate, as well as the spectrum of sugars, has been suggested as a basis for Frankia taxonomy.

Operational use of inoculated alders indicates that a good supply of phosphorus is vital to the success of the alder. Populus balsamifera leaf and

bud leachates were found to contain phenolic acids of the cinnamic and benzoic series and had allelopathic effects on alder by inhibiting growth and nodulation, reducing seed germination, and deforming root hairs.

Contrary to the belief that alder is highly specific concerning its ectomycorrhizal symbionts, it was found that both Alnus crispa and Alnus rugosa formed ectomycorrhiza with epidermal Hartig nets in conjunction with several fungal partners. The form of these ectomycorrhizae differed from those on the Pinaceae with cortical nets. Some of the ectomycorrhizal fungi on alder form symbioses with other trees and shrubs. The possibility that the network of hyphae in forest soils act as a pathway for fixed nitrogen was tested by a preliminary experiment using $^{15}N_2$, but the results were inconclusive.

Fortin, J.A.; Chatarpaul, L.; Carlisle, A. 1984. Le rôle de la fixation de l'azote en foresterie intensive au Canada. Partie II. PI-X-29F. 125 p.

Les premiers résultats obtenus des expériences faites à l'Université Laval montrent que la présence d'aulnes augmentait considérablement le rendement chez le peuplier hybride. En outre, l'aulne fournissait environ 40 kg ha^{-1} an^{-1} de litière au sol, et améliorait la taille des feuilles ainsi que les conditions de fixation d'azote de l'espèce associée Abies balsamea. Il y avait nitrification dans l'humus acide d'aulne (pH 3,9).

Des méthodes furent mises au point pour isoler et cultiver les symbiotes Frankia; éprouver leur efficacité; conserver les symbiotes dans une banque de gènes, et les inoculer à grande échelle (un million d'aulnes). Tout est prêt pour la mise en pratique de cette technologie. Les souches de Frankia sporulantes et non sporulantes furent différenciées; enfin, la capacité de sporulation et la série de sucres ont été proposées comme données de base pour déterminer la taxonomie de Frankia.

L'exploitation d'aulnes inoculés montre qu'un approvisionnement suffisant en phosphore est vital pour le développement de cette espèce. Les produits de lessivage de feuilles et de bourgeons de Populus balsamifera renfermaient des acides phénoliques des séries cinnamique et benzoïque, et ils exerçaient des effets allélopathiques sur les aulnes par inhibition de la croissance et de la nodulation, avec comme résultat une germination moindre et la déformation des radicelles.

Contrairement à la croyance voulant que l'aulne soit très spécifique en ce qui concerne ses ectomycorhizes symbiotiques, il se révéla qu'Alnus crispa et Alnus rugosa formaient des ectomycorhizes à réseaux épidermiques de Hartig, avec plusieurs partenaires fongiques. La forme de ces ectomycorhizes différait de celle que l'on retrouvait chez Pinaceae, où les réseaux étaient corticaux. Certains des champignons d'ectomycorhizes chez l'aulne forment des symbioses avec d'autres espèces d'arbres et d'arbrisseaux. La possibilité que le réseau d'hyphes dans les sols forestiers joue le rôle de voie de passage pour l'azote fixé fut vérifiée grâce à une expérience au $^{15}N_2$; malheureusement, les résultats de cet essai ne furent pas concluants.

Fortin, J.A.; Chatarpaul, L.; Carlisle, A. 1984. The role of nitrogen fixation in intensive forestry in Canada. Part I. PI-X-28. 91 p.

The present report attempts to provide forest managers with an information base. It also points out gaps in the knowledge and areas for research.

There is discussion of the ecology of nitrogen-fixing organisms in relation to other soil organisms, opportunities for genetic selection, alternative silvicultural techniques, the effects of toxic chemicals, and the taxonomy, improvement, propagation, pathology, and utilization of alders which produce commercial fibre.

It is concluded that there are opportunities to use nitrogen-fixation in forestry in Canada, but there are wide gaps in our knowledge about the ecology and silviculture of plants forming symbioses with Frankia. There is a need to establish well-designed field experiments to examine the interaction of actinorhizal symbioses with the soil and main tree crops, as well as to examine their role as fibre producers.

Fortin, J.A.; Chatarpaul, L.; Carlisle, A. 1985. Le rôle de la fixation de l'azote en foresterie intensive au Canada. Partie I. PI-X-28F. 87 p.

Le présent rapport a pour objet de fournir des renseignements de base aux forestiers et de signaler les lacunes dans la documentation ainsi que les domaines de recherche.

Les auteurs du présent rapport étudient l'écologie des organismes fixateurs d'azote par rapport aux autres organismes du sol, les perspectives de la sélection génétique, les différents traitements, les effets des produits chimiques toxiques et la taxonomie, l'amélioration, la reproduction, la pathologie et l'utilisation des aulnes producteurs de fibre commerciale.

En conclusion, les auteurs indiquent que la fixation de l'azote peut être utilisée en foresterie au Canada, mais il faut d'abord combler les lacunes dans l'écologie et la sylviculture des plantes en association symbiotique avec Frankia. Des expériences sur le terrain bien conçues devraient être menées pour examiner les interactions entre les symbioses actinorhiziennes fixatrices d'azote, le sol et les principaux peuplements forestiers, et déterminer le rôle qu'elles jouent dans la production de fibre.

Fowler, D.P.; Morgenstern, E.K. 1979. Hybridization of Norway spruce in North America. Pages 237-246 in Proc. IUFRO Norway spruce meeting S 2.03.11-S 2.02.11. Bucharest, Rumania.

Species hybridization within the genus Picea has received the attention of North American breeders for more than 40 years. The results of efforts to cross P. abies with some 25 other spruce species is reviewed. Picea abies crosses readily with P. asperata, moderately well with P. koraiensis and P.

koyamai, and can be crossed with P. meyeri. Crosses with P. wilsonii, P. likiangensis, and P. montigena also appear possible. P. abies does not cross readily with any of the North American spruces. None of the interspecific hybrids of P. abies appears promising for direct use in North America, although the possibility exists that hybridization used in conjunction with effective methods of vegetative propagation will prove useful.

Gimbarzevsky, P. 1980. Structuring of land systems with the aid of the system 2000. Pages 263-266 in Proc. 2nd. Meet. Can. Comm. Ecol. Land Classif.

Computer assisted structuring of land systems has been found to be a highly useful approach to manipulation of ecological inventory data. Use of the System 2000 (S2K) permitted definition of simple, compound, and complex land systems in a study of 2036 land units with field information comprising geomorphic origin, soils, drainage conditions, bedrock, aspect, elevation and topography for the 5000 km² area of Nahanni National Park, Yukon Territory.

La délimitation des systèmes écologiques à l'aide d'un ordinateur s'est montrée très utile pour manipuler les données d'inventaire écologique. Le Système 2000 (S2K) a servi à définir les systèmes écologiques simples, mixtes et complexes, au cours d'une étude de 2036 unités écologiques, à l'aide de renseignements, pris sur le terrain, concernant l'origine géomorphologique, les sols, les conditions de drainage, la roche de fond, le paysage, l'altitude et le relief d'une région de 5000 km² du parc national Nahanni, au Yukon.

Golob, T.B. 1982. Soil strength instrumentation and methodology of measurement. PI-X-2. 26 p.

A report on the development of experimental equipment and methodology capable of recording terrain strength tests carried out with a variety of soil probes. The equipment and instrumentation were designed as a special type of bevameter (Bekker Value Meter) that can analyze soil strength values.

Rapport sur la mise au point de matériel et de méthodes expérimentaux capables d'enregistrer la résistance du sol mesurée au moyen de diverses sondes pédologiques. Le matériel et les instruments ont été conçus de façon à servir comme type spécial de <<bevamètre>> (appareil de mesure developpé par M.G. Bekker) pouvant analyser les mesures de la résistance du sol.

Haddon, B.D. 1982. Cone collection and handling for seed orchards. Pages 141-147 in Pollard, D.F.W. et al., eds. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 17-20, 1981, Part 2.

A wide variety of strategies and equipment is available for the collection of cones and seeds. Some are well suited to application in seed orchards while others do not meet the constraints inherent to seed orchards. The seed orchard manager can choose between manual and mechanical techniques and between harvesting before and after seed dispersal. Improved technology is not as important in cone handling as attention to logistics and administrative procedures.

Il existe une grande variété de méthodes et d'équipement pour la récolte des cônes et des graines. Certains conviennent aux vergers à graines tandis que d'autres ne satisfont pas aux contraintes qu'on y trouve. Le directeur du verger a le choix entre des techniques manuelles et mécaniques, et peut récolter soit avant, soit après la dispersion des graines. Pour la manutention des cônes, les nouvelles techniques ne sont pas aussi importantes que la logistique et les méthodes de gestion.

Haddon, B.D. 1982. A list of seed in the Canadian Forestry Service Seed Bank/Liste des semences de la Banque de semences du Service canadien des forêts. PI-X-13E/F. 55 p.

This report provides information on the native and exotic forest tree and shrub seed available for research purposes from the Canadian Forestry Service Seed Bank at the Petawawa National Forestry Institute. Reference is made to the procurement of this seed and to the maintenance of seed quality. (Superceded by PI-X-39E/F, PI-X-58E/F)

Ce rapport fournit des renseignements sur les semences d'arbres et arbustes indigènes et exotiques que l'on peut se procurer à des fins de recherches à la Banque de semences du Service canadien des forêts, à l'Institut forestier national de Petawawa. On y mentionne la façon de se les procurer et de conserver leur qualité.

Harrington, J.B. 1982. A statistical study of area burned by wildfire in Canada 1953-1980. PI-X-16. 32 p.

A statistical analysis of the area burned by wildfire in Canada from 1953 to 1980 was carried out for the months of May through September in each of nine provincial areas. The following subjects are examined and discussed: the frequency of severe fire months, the annual trend, seasonal variation, the and statistical distribution of burned area, correlations in burned area between the provincial units and from month to month within each, lagged autocorrelations of annual data for each unit, and the likelihood of multiple occurrences of severe fire years among units.

Monthly figures of area burned in provincial units conform closely to a log-normal distribution: the fires in 89% of the area burned occurred in the 17% of the months having an above-average burn, and those in fully 60% of the area burned occurred in the 5% of months having a burn five or more times the average size. The data do not support a consistent continuation of the recent upward trend in Canada-wide area burned, first because there is no significant correlation in any provincial unit between area burned in one year and that burned in the next, and second because much of the recent increase is attributable to burns in the Yukon Territory and the Northwest Territories, where 37% of the Canada-wide burn occurs.

Harrington, J.B. 1982. Étude statistique de la superficie touchée par des feux de forêt au Canada de 1953 à 1980. PI-X-16F. 36 p.

On a effectué une analyse statistique de la superficie touchée par les incendies de forêt dans neuf provinces, de 1953 à 1980, de mai à septembre.

On fait l'examen et on discute de la fréquence des mois de feux graves, de la tendance annuelle, des fluctuations saisonnières, de la loi statistique que suit la superficie touchée, des corrélations entre les provinces quant à la superficie brûlée et entre la superficie brûlée par mois dans chaque province, des autocorrélations retardées entre les données annuelles de chaque province, et de la probabilité que des années de feux graves surviennent dans plusieurs provinces.

Les chiffres mensuels des superficies brûlées dans toutes les provinces suivent étroitement une loi log-normale; 89 % de la superficie est brûlée au cours des mois (17 %) pendant lesquels la fréquence des feux est supérieure à la moyenne, et au moins 60 % de la superficie est brûlée au cours des mois (5 %) pendant lesquels la superficie brûlée est de cinq fois la superficie moyenne ou plus. D'après les données, la récente tendance à la hausse de la superficie brûlée au Canada ne persisterait pas indéfiniment parce que, d'abord, il n'y a aucune corrélation significative entre la superficie brûlée en une année et celle de l'année suivante dans toutes les provinces et, ensuite, parce que la plus grande partie de l'augmentation récente est attribuable à des feux qui sont survenus dans les Territoires, où 37 % des feux du Canada surviennent.

Harrington, J.B. 1984. Solar radiation in a clear-cut strip: a computer algorithm. Agric. Forest Meteorol. 33: 22-39.

A computer program for calculating the direct and diffuse components of solar radiation in open areas and within a clear-cut strip is described. The program, written in Fortran, requires as input the latitude, day of year, station elevation or station pressure, atmospheric turbidity, terrain slope and aspect, cloud type and amount, the orientation and width of the clear-cut strip, and the height of the forest. Computed daily clear sky total solar radiation on a horizontal surface agrees well with data previously reported.

Harrington, J.B.; Flannigan, M.D.; Van Wagner, C.E. 1983. A study of the relation of components of the Fire Weather Index to monthly provincial area burned by wildfire in Canada 1953-80. PI-X-25. 65 p.

The relationship between the monthly area burned by wildfire from May to August in nine Canadian "provinces",* and the flammability of the forest as measured by components of the Fire Weather Index, was investigated. In western Canada, with the exception of the Yukon and Northwest Territories, explained variance averaged 33%. In the 'Territories' and eastern Canada explained variance averaged 12%. The best predictors of area burned were the monthly means and extreme maximum values of the Duff Moisture Code and the Daily Severity Rating.

On a étudié le rapport entre la superficie ravagée chaque mois de mai à août par les incendies de forêt dans neuf <<provinces>>* canadiennes et l'inflammabilité de la forêt telle que mesurée par les divers paramètres de l'indice Forêt-Météo. Dans l'ouest du Canada, exception faite du Yukon et des Territoire-du-Nord-Ouest, la variance expliquée s'élève en moyenne à 33 %,

tandis que dans les <<territoires>> et l'est du Canada, elle est de 12 %. Les meilleures prévisions de la superficie incendiée sont fournies par les moyennes mensuelles et les valeurs maximales extrêmes de l'indice de l'humus et de l'estimation journalière de la gravité.

*These do not necessarily conform to political boundaries.

*Les <<provinces>> ne se conforment pas nécessairement aux unités politiques.

Hellum, A.K.; Wang, B.S.P. 1985. Lodgepole pine seed: seed characteristics, handling and use. Pages 187-197 in Baumgartner, D.M. et al., eds. Lodgepole pine: the species and its management. Symp. Proc., Spokane, Washington and Vancouver, B.C., May 1984.

Through its unique silvical characteristics of serotinous cones, lodgepole pine (Pinus contorta Dougl.) stands often regenerate themselves overabundantly following fire or logging, provided adequate site preparation has been carried out. However, in the absence of a sound forest management policy in the past, large insufficiently restocked or overstocked areas have been created and intensive efforts in reforestation and stand tending are required to correct the situation. To achieve this, a thorough knowledge of cone and seed characteristics is essential.

This paper reviews the state-of-the-art on major seed problems and discusses their implications and future needs for intensive management.

Hendrickson, O.Q. 1985. Variation in the C:N ratio of substrate mineralized during forest humus decomposition. Soil Biol. Biochem. 17: 435-440.

Laboratory incubations of sieved (<2 mm) forest humus were used to study the response of C and N mineralization to perturbation. Considerable variation in the ratio of mineralized C to mineralized N was observed. This ratio widened with increasing temperature. At constant temperature, addition of P stimulated CO_2-C evolution and reduced NH_4^+-N production, and also widened the C:N ratio of substrate mineralized. Addition of weak base stimulated mineralization of N more than C, reducing the C:N ratio of substrate mineralized. Additions of weak acid, mineral-N, or excessive amounts of water inhibited CO_2-C evolution while stimulating production of NH_4^+-N, resulting in a "negative correlation" between the two, and reducing the C:N ratio of substrate mineralized still further.

Results were interpreted in terms of effects on microbial biomass. A relatively benign treatment (P addition) may promote microbial growth and respiration, reducing net N availability. A moderate perturbation (addition of weak base) favors new organisms growing partly at the expense of microbial necromass. These organisms will mineralize some necromass-N, increase net N mineralization, and reduce the C:N ratio of substrate mineralized. Under severe conditions (addition of acid) the C:N ratio of substrate mineralized approaches that of the microbial biomass itself, suggesting that the biomass is the primary substrate mineralized. Microbial mortality is likely to be a

significant factor affecting the supply of N in field situations, and should be included in any general model of soil N mineralization processes.

Hendrickson, O.; Chatarpaul, L. 1984. Nitrification potential in an alder plantation. Can. J. Forest Res. 14: 543-546.

Nitrification rates in soil from an alder plantation were measured by nitrite production in chlorate-amended slurries. Rates were stimulated by increased pH, ammonium, and phosphate levels. Alder roots did not have an inhibitory effect on nitrification. Conifer needles totally suppressed nitrite production in the slurries. If conifer needles were added 6 h after the start of incubation, nitrite levels declined rapidly. This decline was attributed to denitrification or microbial assimilation rather than to leakage through the chlorate block.

Les auteurs ont mesuré le taux de nitrification du sol d'une plantation d'aulnes par la production de nitrite dans des suspensions boueuses amendées au chlorate. Les taux de nitrification furent stimulés en augmentant le pH et les niveaux d'ammonium et de phosphate. Les racines d'aulne n'ont pas eu d'effet inhibiteur sur la nitrification. Les aiguilles de conifères incorporées à la suspension ont totalement supprimé la production de nitrite. Lorsque les aiguilles de conifères furent ajoutées 6 h après le début de l'incubation, les niveaux de nitrite ont baissé rapidement. Cette chute est attribuée à la dénitrification ou à l'assimilation microbienne plutôt qu'à une perte par lessivage à travers la suspension boueuse.

Hendrickson, O.Q.; Chatarpaul, L.; Robinson, J.B. 1985. Effects of two methods of timber harvesting on microbial processes in forest soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 739-746.

Microbial populations and activities in a mature, mixed conifer and hardwood stand were compared with those in similar adjacent stands harvested by conventional (CH) and whole-tree (WTH) methods. Samples of forest soil (sandy, mixed, frigid Typic Haplorthods) were collected monthly during the first season after harvesting. The NH_4^+-N production, measured over the course of 21-day laboratory incubations, declined in the forest floor of the WTH plot, but increased significantly in mineral soil in both harvested areas. Less than 10% of the NH_4^+-N produced was nitrified. Nitrifier and denitrifier populations did not increase during the first year following harvesting, and no significant changes in nitrification activity were noted. Forest floor respiration (measured as CO_2 evolved in laboratory incubations) was significantly reduced on both harvested plots relative to the intact stand. Litter bag experiments indicated a reduction in nutrients (N, P, K, Mg) available for decomposer organisms on the WTH plot, and a corresponding reduction in litter decay rates. These effects correspond to reductions in forest floor moisture, water-holding capacity, and organic matter content after harvesting. In the 0 to 5-cm mineral soil depth, total bacteria increased on the CH plot but not on the WTH plot. Despite reduced forest floor moisture and nutrient availability, sprouting of trembling aspen (Populus tremuloides Michx.) on the whole tree-harvested area was vigorous.

Hendrickson, O.Q.; Robinson, J.B. 1984. Effect of roots and litter on mineralization processes in forest soil. Plant and Soil 80: 391-405.

Leaf litter breakdown and fine root production, including exudation, are two major influences upon carbon and nitrogen mineralization rates in forest soil. Sieving and root removal experiments were used to examine their effects. Although carbon mineralization rates declined in smaller particle size fractions of forest litter, this trend largely disappeared when results were calculated on an ash-free basis. Nitrogen mineralization, by contrast, was greatest in smaller fractions.

Much of the variation in carbon mineralization rates appeared to be associated with fine roots. A rapid initial exponential decay phase noted in laboratory respiration studies was probably associated with the disappearance of available carbon in the form of root exudates and/or microorganisms dependent on them. Clear-cutting caused a marked reduction in the size of available carbon pools, reflecting decreased root exudation and rhizosphere activity. A model of mineralization is proposed which represents the available and humified carbon pools.

Hendrickson, O.; Robinson, J.B.; Chatarpaul, L. 1982. The microbiology of forest soils: a literature review. PI-X-19. 75 p.

This report discusses the activities of two major groups of forest soil microorganisms, bacteria and fungi. Special attention is paid to their participation in the decay of major forest litter substrates, including leaves, branches, and roots. The influence of bacteria and fungi in symbiotic associations with woody plant roots, upon the cycles of carbon and nitrogen, is described. The impacts of certain forest management alternatives are assessed in terms of the creation or elimination of suitable environments for the activity of soil microorganisms.

Hendrickson, O.Q.; Robinson, J.B.; Chatarpaul, L. 1985. La microbiologie des sols forestiers: revue bibliographique. PI-X-19F. 102 p.

Le présent rapport traite de deux groupes importants de micro-organismes que l'on trouve dans les sols forestiers, soit les bactéries et les champignons. On porte une attention particulière à la façon dont ces organismes participent à la décomposition des principaux débris de la litière, notamment les feuilles, les branches et les racines. On y décrit l'influence des bactéries et des champignons en association symbiotique avec des racines de plantes ligneuses sur le cycle du carbone et celui de l'azote. Les répercussions de certaines méthodes de gestion forestière sont évaluées en fonction de la création ou de l'élimination de milieux convenant aux activités de ces microorganismes.

Hendrickson, O.Q.; Robinson, J.B.; Rachar, D.B. 1984. Effects of two harvesting methods on biological and chemical properties of forest soil. Pages 115-119 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Seminar. Elsevier, London, England.

Monthly sampling was used to compare soil properties on uncut and harvested areas in a mixed conifer-hardwood stand of the southern Canadian Shield. Whole-tree harvesting reduced mineralizable N by nearly 50% compared to either conventional harvest or uncut plots. It also intensified drying of surface horizons, loss of surface water-holding capacity, and mixing of forest floor material with mineral soil. Reduced laboratory respiration rates, and increased pH and ammonium-N, were found in soil from both harvested plots.

Le prélèvement mensuel fût la méthode employée pour comparer les paramètres du sol sur les superficies récoltées et non récoltées dans un peuplement mixte de conifères et de feuillus situé au côté sud du Bouclier canadien. La teneur en azote minéralisable a été réduite de près de 50 % dans la parcelle où l'on a récolté des arbres entiers comparativement à la parcelle temoin, ou à la parcelle où l'on a effectué une récolte classique. La récolte par arbres entiers a intensifié le séchage des horizons superficiels, a réduit la capacité de rétention de l'eau de surface, et a intensifié le mélange du sol minéral avec des matières organiques du sol forestier. On a noté une baisse dans le taux de respiration au laboratoire et une augmentation du pH et des teneurs en N-ammonium dans le sol des deux parcelles où des récoltes furent effectuées.

Honer, T.G.; Hegyi, F.; Bonnor, G.M. 1985. Forest inventory in the USSR, 1982. Can. For. Serv., For. Tech. Rep. 34. 18 p.

The forest resources of the USSR, the organization that conducts forest inventory, and the methods used in carrying out surveys of various intensities are documented. The remote sensing and computer methods are briefly described, and new developments currently in the testing stages are discussed. An evaluation of the forest inventory sector in the USSR is presented.

Honer, T.G.; Hegyi, F.; Bonnor, G.M. 1985. L'inventaire forestier en URSS en 1982. Serv. can. forêts, Rapp. tech. for. 34F. 20 p.

Des renseignements sont donnés sur les ressources forestières de l'URSS, sur l'organisme chargé de l'exécution de l'inventaire forestier national et sur les méthodes d'exécution des inventaires régionaux. Sont aussi brièvement décrites les techniques de télédétection et d'informatique, tandis que sont présentés de nouveaux perfectionnements en cours d'essai. On évalue enfin le secteur de l'inventaire forestier de l'URSS.

Honer, T.G.; Ker, M.F.; Alemdag, I.S. 1983. Metric timber tables for the commercial tree species of central and eastern Canada. Can. For. Serv. Inf. Rep. M-X-140. 139 p.

Metric timber tables are provided for 21 major commercial species of central and eastern Canada, based on a mathematical conversion of existing volume and diameter equations. Four types of tables are included 1) total volume, 2) merchantable volume (stump height of 0.15 m and top diameter inside bark of 7.0 cm), 3) ratios of merchantable volume to total volume for various stump heights, top diameters, and merchantable lengths, 4) diameters inside and outside bark for stump height, breast height, and sections of the lower bole.

On fournit les tarifs de cubage fondés sur la conversion mathématique d'équations existantes du volume et du diamètre pour 21 essences marchandes importantes du centre et de l'est du Canada. Ces tables sont de quatre types: 1) volume total; 2) volume marchand (hauteur de la souche de 0,15 m et diamètre au fin bout sans écorce de 7,0 cm); 3) rapport volume marchand/volume total pour divers diamètres au fin bout, hauteurs de la souche et longueurs marchandes; et 4) diamètre avec et sans écorce en fonction de la hauteur de la souche, à hauteur de poitrine et pour des sections du bas du fût.

Horton, B.J. 1984. Improving aspen biomass yield through silvicultural manipulation of clones. Pages 93-95 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Semin. Elsevier, London, England.

Aspen, the common "weed tree" of the boreal forest, reproduces by root suckers after logging or fire, forming clones which average some 0.1 ha in area. Superior clones can be several times more productive than inferior clones, considering biomass, stem size, disease resistance etc. Methods for classifying clones were tested in Petawawa stands of trembling and largetooth aspen. Treatments designed to expand good clones and inhibit poor ones were applied experimentally in mature and immature stands. First-year results proved promising in terms of expandability of favoured clones.

Le peuplier faux-tremble, l'arbre <<indésirable>> de la forêt boréale, se reproduit par des rejets de racines après coupe forestière ou incendie. Il forme des clones dont la surface moyenne est d'environ 0,1 ha. Du point de vue de la biomasse, de la taille des troncs, de la résistance aux maladies, etc., la productivité des meilleurs clones peut être de plusieurs fois supérieure à celle des clones inférieurs. Des méthodes de classification ont fait l'objet de tests dans des peuplements de peupliers faux-trembles et de peupliers à grandes dents de Petawawa. Des traitements conçus pour favoriser l'expansion des clones désirables et inhiber celle des clones indésirables ont fait l'objet d'essais expérimentaux portant sur des peuplements matures et immatures. Les résultats de première année s'avèrent prometteurs pour l'expansion des clones déjà favorisés.

Institut forestier national de Petawawa. 1982. Programme 1979-81. 31 p.

Institut forestier national de Petawawa. 1985. Revue de programme 1982-1984. 62 p.

Janas, P.S. 1984. List of seed in the Canadian Forestry Service Seed Bank/Liste des semences de la Banque de semences du Service canadien des forêts. PI-X-39E/F. 63 p.

Information is given on the native and exotic forest tree and shrub seed available for research purposes from the Canadian Forestry Service Seed Bank at the Petawawa National Forestry Institute. It supersedes Information Report PS-X-13. Reference is made to the procurement of seed and to the maintenance of seed quality.

Ce rapport fournit des renseignements sur les semences d'arbres et arbustes, indigènes ou exotiques, que l'on peut se procurer pour fins de recherche à la Banque de semences du Service canadien des forêts, à l'Institut forestier national de Petawawa; il remplace le rapport d'information PS-X-13. Il indique aussi la façon de se les procurer et de maintenir leur qualité.

Janas, P.S. 1985. A list of seed in the Canadian Forestry Service Seed Bank/Une liste des semences de la Banque de semences du Service canadien des forêts. PI-X-58E/F. 59 p.

Information is given on the native and exotic forest tree and shrub seeds available for research purposes from the CFS Seed Bank at the Petawawa National Forestry Institute. It supersedes Information Report PI-X-39E/F. Reference is made to the procurement of seed and the maintenance of seed quality.

Ce rapport fournit des renseignements sur les semences d'arbres et arbustes, indigènes ou exotiques, que l'on peut se procurer pour fins de recherches à la Banque de semences du Service canadien des forêts, à l'Institut forestier national de Petawawa. Il remplace le rapport d'information PI-X-39E/F. La façon de procurer les semences et de maintenir leur qualité est indiquée.

Janas, P.S. 1985. Canadian conifer forest tree seed statistics: 1982-1983 survey results. PI-X-56. 24 p.

Results of a 1982-83 national forest tree seed survey are presented. Jack pine, white spruce, and black spruce continue to be the most important and widely used reforestation species in Canada, accounting for 43%, 24%, and 18% of total seed used in reforestation, respectively. Each of these species was the leading forestry species in terms of seed used in three provinces. Compared to the 1980-81 survey, quantities of cones collected and processed and seed in storage are substantially higher on a national scale, whereas the amount of seed used in reforestation programs dropped by 7.3% to 5.3 billion seeds. Approximately 87.5% of seed of major reforestation species originated from unimproved natural stands, 12.4% came from seed collection and production

areas, and only 0.2% was collected from seed orchards; these figures are virtually unchanged from the previous survey. Fourteen seed extraction plants, three privately owned, processed forest tree seed in 1982-83. Most of the 12 plants having seed storage facilities reported that their conifer seed had moisture contents in storage of 6% and were stored in heavy-walled polyethylene containers at subfreezing temperatures.

Des résultats sont présentés d'une étude nationale réalisée en 1982-1983 sur les semences d'arbres forestiers. Le pin gris, l'épinette blanche et l'épinette noire continuent de figurer au premier rang des essences employées pour le reboisement au Canada (respectivement 43, 24 et 18 % de toutes les graines utilisées à cette fin). Chacune de ces essences dominait dans trois provinces au chapitre du nombre de semences utilisées. Par rapport à l'étude de 1980-1981, les quantités de cônes cueillis et traités et de semences entreposées sont sensiblement plus élevées à l'échelle nationale, tandis que le nombre de graines utilisées pour les programmes de reboisement a baissé de 7,3 % pour s'établir à 5,3 milliards. Environ 87,5 % des semences des principales essences de reboisement provenaient de peuplements naturels non améliorés, 12,4 % de peuplements utilisés pour la production et la récolte de graines, et seulement 0,2 % de vergers à graines; ces statistiques n'ont pratiquement pas changé depuis la dernière étude. Quatorze usines d'extraction des semences, dont trois privées, ont traité des graines d'essences forestières en 1982-1983. La plupart des 12 usines équipées d'installations d'entreposage ont indiqué que leurs semences de conifères entreposées avaient une teneur en humidité de 6 % et qu'elles étaient conservées à des températures au-dessous du point de congélation dans des contenants de polyéthylène aux parois épaisses.

Janas, P.S.; Haddon, B.D. 1984. Canadian forest tree seed statistics: 1980-81 survey results. PI-X-41. 23 p.

Results of a 1980-81 national forest tree seed survey are presented. Jack pine, white spruce, and black spruce are by far the most important and widely used reforestation species in Canada, accounting for approximately 59%, 22%, and 6% of total seed used in reforestation, respectively. Based on the 5.7 billion seeds currently utilized in the nation's reforestation programs, seed usage needs to be increased by less than 4% per year to meet projected reforestation requirements up until 1987. Procurement programs on a Canadian scale are providing sufficient seed reserves for most major species. Over 88% of seed of major reforestation species originated from unimproved natural stands, slightly over 11% came from seed collection and production areas, and only 0.2% was collected from seed orchards.

Janas, P.S.; Haddon, B.D. 1984. Statistiques des semences d'arbres forestiers du Canada: résultats du relevé de 1980-1981. PI-X-41F. 25 p.

On présente les résultats d'un relevé national sur les semences d'arbres forestiers réalisé en 1980-1981. Le pin gris, l'épinette blanche et l'épinette noire sont de loin des espèces les plus importantes et les plus utilisées pour le reboisement au Canada, fournissant respectivement 59, 22 et

6 % approximativement du total des graines employées à cette fin. Les programmes de reboisement au pays utilisent actuellement 5,7 milliards de graines, de sorte qu'il sera nécessaire d'augmenter de moins de 4 % par année la quantité de graines utilisées pour répondre aux besoins prévus en 1987. Pour la plupart des espèces importantes, les programmes d'approvisionnement à l'échelle du Canada procurent des réserves suffisantes de graines. Les peuplements naturels non améliorés ont fourni plus de 88 % des graines utilisées des principales espèces servant au reboisement, les zones de récolte et de production de graines, un peu moins de 11 %, et les vergers à graines, seulement 0,2 %.

Kalensky, Z.D.; Moore, W.C.; Campbell, G.A.; Wilson, D.A.; Scott, A.J. 1981. Données sommaires sur les ressources forestières relevées à partir des images LANDSAT. PI-X-5F. 36 p.

Les objectifs de cette étude pilote étaient d'examiner l'utilité des images multispectrales LANDSAT aux fins de la classification des forêts de la zone transitionnelle septentrionale, de recommander une méthode applicable à l'exploitation opérationnelle, et d'en estimer le coût, la durée et la main-d'oeuvre requise.

Les résultats sont corrigés géométriquement et alignés à la grille UTM. Ils consistent en images thématiques (catégorisées) assortis d'un code de couleurs représentant les diverses classes de forêts, et en tables sommaires donnant les résultats partiels pour chaque case de 10 km/10 km de la grille UTM. Des analyses portant sur les coûts et sur la précision concluent le rapport.

Kalensky, Z.D.; Moore, W.C.; Campbell, G.A.; Wilson, D.A.; Scott, A.J. 1981. Summary forest resource data from LANDSAT images. PI-X-5. 36 p.

The objectives of this pilot study were to examine the usefulness of LANDSAT multispectral images for forest classification in the northern, transitional forest zone, to recommend a procedure suitable for operational use, and to estimate its cost, time, and manpower requirements.

Results are geometrically corrected and referenced to the UTM grid. They consist of thematic (categorized) film images with colour-coded forest classes and of summary tabulations for each 10 km X 10 km UTM grid cell. Cost and accuracy analyses conclude the report.

Kimmins, J.P.; Binkley, D.; Chatarpaul, L.; de Catanzaro, J. 1985. Biogeochemistry of temperate forest ecosystems: literature on inventories and dynamics of biomass and nutrients/Biochimie des écosystèmes des forêts tempérées: publication sur les inventaires et la dynamique de la biomasse et des éléments nutritifs. PI-X-47E/F. 227 p.

Contains biogeochemical data (species, age, tree component analyzed, biomass, nutrient contents) on temperate forest ecosystems in both the northern and southern hemispheres. References are to 1983.

Le rapport présente des données biogéochimiques (essences, âge, partie d'arbre analysée, biomasse, nutriments) sur les ecosystèmes des forêts tempérées des hémisphères nord et sud. Les références datent des années qui précèdent 1983.

Kimmins, J.P.; Binkley, D.; Chatarpaul, L.; de Catanzaro, J. 1985. Whole-tree harvest - nutrient relationships: a bibliography/Exploitation des arbres entiers - rapport des éléments nutritifs: étude bibliographique. PI-X-60E/F. 377 p.

Kourtz, P.H. 1980. A calculator program for the Canadian Fire Weather Index (magnetic card version). PI-X-3.

The initial portion of the FWI is entered into the Texas Instruments TI-59 on two magnetic cards. This has to be repeated with every new FWI calculation. Once the user enters the input data, program execution proceeds in three phases. First, the fine fuel moisture code (FFMC) is determined and stored internally. Second, because of program space limitations, a third magnetic card must be read in order to calculate the duff moisutre code (DMC) and drought code (DC). As soon as the card is read, calculations proceed automatically. The last phase involves reading a fourth magnetic card containing the program code necessary to calculate the initial spread index (ISI), the buildup index (BUI), and the fire weather index (FWI). The six calculated indices can be viewed by repeatedly pressing the /R/S/ button.

Kourtz, P.H. 1980. Détermination de l'indice forêt-météo canadien à l'aide d'un programme de calculateur (sur feuillets magnétiques). PI-X-3F. 12 p.

La partie initiale de l'IFM est mémorisée dans le Texas Instruments TI-59 au moyen de deux feuillets magnétiques, opération à répéter pour tout calcul d'un nouvel IFM. Lorsque les paramètres sont introduits, le programme est exécuté en trois étapes. D'abord, il y a calcul de l'indice du combustible léger (ICL), qui est mis en mémoire. Ensuite, à cause du manque d'espace d'implantation du programme, il faut introduire un troisième feuillet magnétique afin de calculer l'indice de l'humus (IH) et l'indice de sécheresse (IS). Dès que le feuillet est lu, les calculs se poursuivent automatiquement. La dernière étape comporte la lecture d'un quatrième feuillet magnétique, la carte programme, nécessaire au calcul de l'indice de propagation initiale (IPI), de

l'indice du combustible disponible (ICD) et de l'indice forêt-météo (IFM). En appuyant plusieurs fois sur la touche /R/S/, on peut afficher les six indices ainsi calculés.

Kourtz, P.H. 1982. Mini-computer production of gridded elevation data from contour maps. PI-X-18. 9 p.

This report describes an inexpensive alternative for producing gridded elevation data that avoids the costly process of manually tracing each contour with a digitizer. Instead, a scanning densitometer is used to automatically scan contour templates containing only black contour lines on a transparent background. These templates, used in the map printing process, are available for every mapsheet. The binary output from the scanner is displayed on a computer graphics display, where an operator assigns an elevation to each contour. Once a contour has been labelled, the program automatically extracts the associated contour polygon. A separate program produces a grid of interpolated elevation points from which slopes and aspects can be computed.

Kourtz, P.H. 1983. A personal library reference retrieval system. PI-X-31. 6 p.

A computer system suitable for storing and accessing reference materials in personal reprint collections at the Petawawa National Forestry Institute is described. The system is designed so that the existence of these materials can be made known to all researchers through the use of an Institute-wide computer terminal network. Also, the system offers the potential for sharing these library materials with other researchers at the various Canadian Forestry Service regional centres using a common computer network.

The library system makes use of Digital Equipment Corporation's Datatrieve data management software and consequently can be used only on the PDP-11 and VAX computers.

Kourtz, P.H. 1983. Obtention de cotes altimétriques carroyées à partir de cartes en courbes de niveau au moyen d'un mini-ordinateur. PI-X-18F. 9 p.

Ce rapport décrit une solution de rechange économique pour calculer des cotes altimétriques carroyées en évitant le traçage manuel et coûteux de chaque courbe de niveau au moyen d'un numérisateur. Au lieu de cela, on utilise un densitomètre à balayage pouvant lire automatiquement des gabarits qui ne portent que des courbes en noir sur fond transparent. Ces gabarits, employés dans l'impression de cartes géographiques, sont disponibles pour chaque coupure de carte. Les données binaires du lecteur sont affichées en infographie, puis l'opérateur attribue une altitude à chaque courbe de niveau. Une fois la courbe ainsi "cotée", le logiciel extrait automatiquement son polygone. Un autre logiciel produit un carroyage de cotes altimétriques interpolées à partir desquelles on peut calculer les pentes et les expositions.

Kourtz, P.H. 1984. A network approach to least-cost daily transfers of forest fire control resources. Infor 22: 283-290.

Most Canadian forest fire control agencies have adequate levels of manpower, equipment, and aircraft to handle all but the worst fire situations. These resources are usually allocated to regions in proportion to average historic fire loads but, at any one time, it is not uncommon for a region to have far more fire activity than it can handle, while resources of neighbouring regions remain almost idle. The result can be large, expensive fires. Positioning, on a daily basis, of under-utilized detection and initial attack resources into regions expecting high fire occurrence would significantly improve the effectiveness of existing fire control methods. This paper describes a network formulation and corresponding "out-of-kilter" solution for identifying least-cost resource transfer options, given current and desired resource allocations and transfer costs. The procedure is illustrated with an hypothetical example that identifies the least-cost transfer plan for a fleet of N detection aircraft located at M airports that will meet predefined aircraft-airport requirements. Also presented is a formulation, scheduled for operational assessment during the 1984 fire season, that involves the daily transfer of a fleet of 21 CL 215 and Canso water bombers within the province of Quebec. The model is sufficiently general to permit many other resource transfer formulations.

Au Canada, la plupart des organismes de lutte contre les incendies de forêt ont suffisamment de personnel, de matériel et d'aéronefs pour faire face à tous les incendies, sauf aux pires. Ces ressources sont ordinairement distribuées dans les régions en fonction de la fréquence et de la gravité moyennes des incendies par le passé. Cependant, il n'est pas rare que les moyens soient insuffisants pour faire face aux incendies faisant rage dans une région à un moment donné alors que les ressources des régions avoisinantes restent à peu près inutilisées. Il peut en résulter des incendies étendus et coûteux. L'allocation quotidienne des ressources sous-utilisées, de détection et de suppression initiale, vers les régions où le risque d'incendie est élevé, augmenterait de beaucoup l'efficacité des méthodes existantes de lutte contre les incendies. Sur la base des emplacements actuels et désirés des ressources ainsi que sur les coûts de tranfert, l'auteur synthétise un réseau des coûts et ressources disponibles. Ensuite, l'algorithme <<out-of-kilter>> y est appliqué pour déceler la solution de transfert la moins coûteuse. Le procédé est illustré par un exemple hypothétique identifiant la solution la moins coûteuse pour le redéploiement de N aéronefs de détection provenant de M aéroports. Le redéploiement s'effectue en fonction de quotas prédéterminés de nombre d'aéronefs par aéroport. Est aussi présentée la solution trouvée pour la saison des incendies de 1984 au Québec. Celle-ci doit être évaluée opérationellement cette année et prévoit la possibilité de transférer quotidiennement jusqu'à 21 avions-citernes Canso et CL 215. Le modèle est assez général pour permettre plusieurs autres formules de transfert des ressources.

Kourtz, P.H. 1984. Decision-making for centralized forest fire management. For. Chron. 60: 320-327.

Pressures brought about by severe fire loss, increasing fire control costs, and restricted budgets are causing some Canadian forest fire control agencies to consider new ways of improving efficiency. One attractive arrangement, currently being pursued by several provinces, is the restructuring of the three-level, decentralized organizations to a provincial-regional, centralized fire management unit.

Under a centralized system relatively few people manage the necessary resources to handle a fire situation for a huge area. To attain this capability, they require the support of a computerized system designed to collect and process information on weather, fire occurrence, and behaviour, and the status of detection and suppression resources.

Such a system has been developed and is undergoing operational trials at the centralized fire centres of both the Société de Conservation de l'Outaouais at Maniwaki, Quebec and the Ontario Ministry of Natural Resources at Timmins.

Les pressions exercées sur les agences canadiennes de contrôle des incendies de forêt par l'étendue des superficies forestières brûlées, l'augmentation des coûts de contrôle des feux, et leurs propres restrictions budgétaires les amènent à considérer de nouvelles approches pour améliorer leur efficacité.

Une solution attrayante, considérée par plusieurs provinces, consiste à changer la structure actuelle, décentralisée, en une structure centralisée opérant à deux niveaux, provincial et régional. Sous un tel système, quelques personnes ont la responsabilité de la détection et de la suppression des feux à l'intérieur d'une vaste région. Ce même groupe a aussi la responsabilité de la gestion des ressources disponibles pour accomplir ces tâches. Ce type d'organisation a besoin d'être supporté par un système informatisé de collecte et de traitement des données. Ce système doit être capable d'intégrer des données sur la météo, la probabilité d'allumage, le comportement des feux ainsi que sur l'état des ressources disponibles pour la détection et la suppression.

Un tel système a été développé et subit actuellement des essais opérationnels aux centres des opérations de la Société de conservation de l'Outaouais à Maniwaki au Québec ainsi que de la Ministère des ressources naturelles de l'Ontario à Timmins.

Kourtz, P.H. 1984. Système de consultation des collections documentaires personnelles. PI-X-31F. 7 p.

Voici une description d'un système informatique mis en place à l'Institut forestier national de Petawawa pour le stockage et la consultation de la documentation dans les collections personnelles de réimpressions. Le système est conçu de telle sorte que l'existence de la documentation puisse être communiquée à tous les documentalistes grâce à un réseau de terminaux installés à

l'institut. En outre, le système pourrait permettre d'échanger de la documentation avec les documentalistes des divers centres régionaux du Service canadien des forêts si un réseau informatique commun est mis sur pied.

Le système est exploité grâce à un logiciel de gestion des données Datatrieve de la Digital Equipment Corporation; par conséquent, seuls les ordinateurs PDP-11 et VAX peuvent être employés.

LaRocque, G. 1985. Regeneration in a tolerant hardwood stand managed under single-tree selection. PI-X-50. 16 p.

A regeneration survey was made in a tolerant hardwood stand managed by single-tree selection. Regeneration is assessed to determine whether different treatments within the single tree selection method (residual volume, 140 and 210 m^3/ha; maximum diameter, 40 and 50 cm; cutting cycle, 5 and 10 years) have an effect on seedling density and distribution. Analysis showed that interactions of treatments are more important than each individually. It was found that the highest number of seedlings in the established group can be obtained with the following combination of treatments: residual volume of 140 m^3/ha, maximum diameter of 40 cm, and cutting cycle of 5 years. Furthermore, the distribution of seedlings was found to be influenced only by the residual volume treatment, and best percentages were obtained with 140 m^3/ha. The regeneration is composed mainly of sugar maple (Acer saccharum Marsh.). Beech (Fagus grandifolia Ehrh.), red maple (Acer rubrum L.), and basswood (Tilia americana L.) are found at lower densities. Ten other species were found, but they were sparsely distributed.

Latter, M. 1980. People, satellite, new systems allied in fighting forest fires. Can. Pulp Pap. Ind. 33(6): 18-19, 22.

Popular account of advances in forest fire fighting technology.

Leckie, D.G. 1984. Preliminary results of an examination of C-band synthetic aperture radar for forestry applications. Pages 151-163 in Thomson, K.P.B.; F. Bonn, eds., Proc. 8th Can. Symp. Remote Sensing/8e Symp. can. de télédétection, Montreal, Québec, May 3-6, 1983.

Airborne C-band synthetic aperture radar data were acquired over three test areas near Petawawa, Ontario as part of the RADARSAT program of applications studies. The data were optically processed and the resulting images interpreted to determine the potential of C-band SAR for forestry applications. Hardwoods, mixedwoods and softwoods could not be consistently identified or separated. The returns from different softwood species covered a large range, which overlapped with the narrower range of moderate returns associated with hardwoods. A combination of C-band SAR with visible and infrared imagery should be beneficial to forest type mapping.

Dans le cadre du programme d'études RADARSAT, on a obtenu des données au moyen d'un radar aéroporté à ouverture synthétique fonctionnant dans la bande C, au-dessus de trois régions, près de Petawawa, en Ontario. Après traitement optique, ces données ont produit des images qui ont été interprétées de façon à évaluer l'utilité de cette bande en foresterie. Il n'était pas toujours possible d'identifier ou de différencier les feuillus, les conifères et les zones mixtes. Les échos des diverses espèces de conifères se situent dans une vaste gamme qui recoupe la fourchette plus limitée des échos plus faibles des feuillus. La conjugaison des données de bande C du radar à ouverture synthétique avec l'imagerie infrarouge et du spectre visible devrait donc faciliter la cartographie des types forestiers.

Leckie, D.G.; Dombrowski, A. 1985. Enhancement of high resolution Meis II data for softwood species discrimination. Pages 617-626 in Till, S.M.; Bajzak, D., eds., 9th Can. Symp. Remote Sensing 9e Sym. can. de télédétection, St. John's, Nfld., Aug. 14-17, 1984.

MEIS II (Multi-Dectector Electro-Optical Imaging Scanner), an airborne push-broom sensor, with its high spatial and radiometric resolution offers possibilities for improved tree species identification. MEIS II data at 1.2 m resolution were acquired over a forested study area. Five spectral bands were recorded. The effectiveness of enhancements of the data for discriminating softwood species was investigated. Six enhancements were selected for detailed assessment: linear contrast enhancements of a normal colour and a colour infrared simulation and four principal component enhancements using combinations of the first four components derived from a Karhunen-Loeve transformation of the spectral statistics for the entire study area. An enhancement using the second, third, and fourth components gave the best results, although use of several enhancements in conjunction with each other will help resolve ambiguities. Determination of tree species on a single tree basis was possible in many cases. The enhancement results, good spatial resolution and good image quality, indicate that high resolution MEIS II data will be applicable for softwood species identification for areas of special interest or on a sample plot basis.

Avec ses résolutions spatiales et radiométriques élevées, le MEIS II (balayeur imageur électro-optique multidétecteur), capteur à barrette de détecteurs aéroporté, offre des possibilités d'identification améliorée d'espèces d'arbres. Les données du MEIS II à résolution de 1,2 m ont été acquises au-dessus d'une zone d'étude forestière. Cinq bandes spectrales ont été enregistrées. L'efficacité des accentuations des données pour la discrimination des espèces d'arbres a fait l'objet de recherches. Six accentuations ont été choisies pour une évaluation détaillée: accentuations du contraste linéaire d'une couleur naturelle et d'une simulation infrarouge couleur et quatre accentuations par composantes principles à l'aide des quatre premiers composants calculés à partir d'une transformation de Karhunen-Loeve des statistiques spectrales pour toute la zone d'étude. Une accentuation à l'aide des deuxième, troisième, et quatrième composantes a donné les meilleurs résultats, bien que l'utilisation de plusieurs accentuations en conjonction l'une avec l'autre aidera à résoudre les ambiguïtés. Dans de nombreux cas, il a été possible de déterminer les essences d'arbres d'après un seul arbre. Les résultats de l'accentuation, la bonne résolution spatiale et la bonne qualité

des images indiquent que les données de résolution élevée du MEIS II seront applicables à l'identification des essences d'arbres dans les zones d'intérêt spécial ou dans des parcelles-échantillons.

Logan, K.T.; Pollard, D.F.W. 1979. Effect of seed weight and germination rate on the initial growth of Japanese larch. Can. For. Serv. Bi-mon. Res. Notes 35: 28-29.

Results showed that, although seed weight affected the initial size of seedlings, most of the variation was due to differences in the rate of germination.

MacLean, D.A.; Woodley, S.J.; Weber, M.G.; Wein, R.W. 1983. Fire nutrient cycling. Pages 111-132 in Wein, R.W.; MacLean, D.A., eds. The role of fire in northern circumpolar ecosystems. SCOPE 18. John Wiley and Sons, New York, N.Y.

Patterns of undisturbed nutrient cycling in northern ecosystems and the impact of fire on nutrient cycling are reviewed and discussed. The various effects of fire on ecosystem nutrient cycling may be broadly subdivided into: (1) nutrient redistribution during fire, and (2) changes in post-fire nutrient cycling. Effects during fire include the loss of nutrients (especially nitrogen) from ecosystems through volatilization, loss of particulate matter in smoke and convection action, transfer of mineral elements to the ash layer, and heating of biomass (often above lethal levels) and the upper soil layers. Post-fire changes include the 'pulse' addition of nutrients in the ash layer immediately after fire, possible increased leaching into the soil profile, overland flow or erosional transfers of nutrients, increased soil pH, lowered albedo from the fire-darkened surface, increased active layer depth, and warmer soil profiles which affect microorganisms and decomposition processes. The magnitude of these effects is discussed in the light of our present knowledge. Needs for future research are proposed.

MacLeod, D.A. 1981. A guide to strip sampling for forest inventory using large-scale aerial photography. PI-X-7. 23 p.

This manual sets out procedures for conducting a forest inventory survey in which tree volumes are obtained directly from large-scale aerial photographs. The designs presented are adapted to surveys in which complete photo coverage is obtained along thin strips of forest as the aircraft traverses the survey area. All aspects of the sampling process are discussed: selection of locations of strips; selection of plot locations along strips; measurement of tree parameters on photos; derivation of plot volumes; and calculation of stand volumes and standard errors. Various practical aspects are also discussed. A list is given of the equipment required, but their operation is not described.

MacLeod, D.A. 1982. Guide d'inventaire forestier pour échantillonage par bandes au moyen de photographies aériennes à grande échelle. PI-X-7F. 24 p.

Ce guide indique comment procéder à un inventaire forestier en relevant les volumes des arbres directement sur des photographies aériennes à grande échelle. Les plans présentés sont adaptés à des inventaires où l'on obtient une couverture photographique complète d'étroites bandes de forêt à mesure que l'aéronef survole la zone d'inventaire. Le guide traite de tous les aspects du procédé d'échantillonnage, soit de la sélection des coordonnées des bandes, de la sélection des emplacements des placettes au sein des bandes, de la mesure des dimensions des arbres sur les photos, du calcul des volumes pour les placettes, et du calcul des volumes pour les peuplements et des erreurs moyennes. De plus, il traite de différentes questions pratiques. On y énumère le matériel nécessaire, mais on ne décrit pas son utilisation.

MacLeod, D.A.; Chaudhry, M.A. 1979. A field comparison of distance and plot methods for regeneration surveys. For. Chron. 55: 57-61.

A survey method involving the measurement of the distance from a sample point to the nearest seedling was compared with the usual stocked plot approach for estimating percent stocking to 1-milacre (4 m^2) plots^2. Ten separate surveys were run for each method over a 100-acre (40 ha) test area, and the results compared with respect to stocking accuracy and utility. The distance approach was found to be more efficient, requiring on the average substantially fewer samples to achieve the same level of accuracy. Time requirements per sample were slightly greater than for the stocked plot approach and the equipment was more cumbersome.

The theoretical basis for estimating stocking from a distance survey is described, and an estimation procedure is presented.

On compare une méthode d'inventaire utilisant le mesurage de la distance d'un point d'échantillon au semis le plus proche avec la méthode courante de la placette pourvue pour évaluer en pourcentage le matériel relatif de placettes d'un milli-acre ($4m^2$). On a exécuté dix inventaires différents pour chaque méthode sur un terrain-test de 100 acres pour ensuite en évaluer les résultats tant qu'à la présence exacte de matériel relatif et le côté pratique. On a trouvé que la méthode par distance était plus efficace, requérait en moyenne moins d'échantillonnage pour obtenir le même degré d'exactitude. Le temps pour mesurer un échantillon était un peu plus long que pour l'approche par placette pourvue et l'outillage un peu plus encombrant.

Le principe qui sert en théorie à évaluer le matériel relatif par inventaire à distance y est décrit ainsi qu'une technique pour faire l'évaluation.

Magnussen, S. 1985. Effects of root-coating with the polymer waterlock on survival and growth of drought-stressed bareroot seedlings of white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) and red pine (Pinus resinosa Ait.). Tree Planter's Notes 37(1): 15-19.

Root coating with a superabsorbent polymer is a recommendable precautionary measure against drought-induced mortality in areas with frequent dry spells during the planting season. Root-coated white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) exposed to no more than two weeks of post-planting drought showed a a significant improvement of 24% in survival, as compared to untreated seedlings. Root coating had no significant effect beyond two weeks of drought.

Magnussen, S.; Smith, V.G.; Yeatman, C.W. 1985. Tree size, biomass, and volume growth of twelve 34-year old Ontario jack pine provenances. Can. J. Forest Res. 15: 1129-1136.

Tree size and aboveground biomass in twelve 34-year-old Ontario jack pine (Pinus banksiana Lamb.) provenances growing at Petawawa National Forestry Institute (Chalk River, Ontario) was negatively correlated with latitude of origin. The best provenance exceeded the local provenance in tree height and diameter by approximately 10%. The pattern of geographical variation was stable over time, making feasible general and sound predictions of provenance growth based on juvenile performance. Persistent differences among some geographically close provenances indicated the potential for genetic improvement by selecting the best populations within site regions. The results demonstrated have important implications for jack pine breeding and improvement strategies at the provenance level. The provenance averages of aboveground ovendry weight per tree ranged from 44 to 79 kg. The aboveground tree biomass was distributed as follows in seven analyzed provenances: stem wood, 78%; stem bark, 8%; branch wood, 8%; needles, 5%; cones, 1%. Variation in average stemwood mass among provenances was less than the variation in average stem volume because of a strong negative correlation on a single tree basis between stem volume and stem wood density. The mean annual volume and biomass accretion per hectare in the best provenances averaged 10 m^3 and 4 t, respectively. Total stem volume production per hectare varied exponentially with tree height. Mean annual stem volume increment of the best provenances exceeded that of the slowest growing provenances by 22-40%.

Chez 12 provenances de pins gris (Pinus banksiana Lamb.) de 34 ans, cultivées à l'Institut forestier national de Petawawa (Chalk River, Ontario), les dimensions et la biomasse aérienne des arbres étaient en relation inverse de la latitude d'origine. La hauteur et le diamètre des sujets de la meilleure provenance dépassaient de 10 % ceux des sujets de la provenance locale. Les écarts liés à la géographie sont restés stables dans le temps, ce qui permet de prédire fidèlement et de façon générale la croissance selon la provenance en se fondant sur la performance des jeunes arbres. Les écarts durables entre certaines provenances géographiquement rapprochées montrent la possibilité d'une amélioration génétique par sélection des meilleures populations à l'intérieur de stations dans des régions. Les résultats constatés ont des conséquences importantes sur les stratégies d'amélioration générale et

génétique du pin gris, à l'échelle de la provenance. En moyenne, la biomasse aérienne anhydre des arbres variait, selon la provenance, entre 44 et 79 kg. Chez sept provenances analysées, la biomasse aérienne se répartissait comme suit: bois de fût, 78 %; écorce de fût, 8 %; bois de branches, 8 %; aiguilles, 5 %; et cônes, 1 %. L'écart de la masse moyenne du bois de fût, entre les provenances, était inférieur à l'écart du volume moyen du fût, à cause de la corrélation fortement négative, pour un arbre donné, entre le volume du fût et la masse volumique du bois de fût. L'accroissement annuel moyen du volume et de la biomasse chez les meilleures provenances s'élevait à 10 m^3/ha et à 4 t/ha, respectivement. La production totale du volume des fûts, à l'hectare, variait exponentiellement selon la hauteur des arbres. Chez les meilleures provenances, l'accroissement annuel moyen du fût dépassait de 22 à 40 % celui des provenances à croissance lente.

McKenney, D.J.; Vriesacker, J.B.; Chatarpaul, L. 1984. Denitrification in some northern Ontario forest soils. Pages 111-114 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Seminar. Elsevier, London, England.

Denitrification in soil and peat under post-fire black spruce stands, representing a range of site and age classes located in the Kapuskasing area of Northern Ontario, was investigated. On-site emissions of N_2O on two occasions under different moisture regimes were extremely low ≤ 0.2 ng $m^{-2}s^{-1}$) or undetectable. In the laboratory, a gas-flow system was used to obtain kinetic data for NO_3^- loss, NO_2^- production and decay, and net rates of NO and N_2O production. The results indicate potentially significant denitrifier activity.

On a étudié la dénitrification de sols et de tourbes de peuplements incendiés d'épinettes noires, représentant une large gamme d'emplacements et de classes d'âge, de la région de Kapuskasing (nord de l'Ontario). Les émissions de N_2O se sont avérées, à deux occasions et dans des conditions d'humidité différentes, extrêment faibles (≤0,2 ng $m^{-2}s^{-1}$) ou indécelables. Un montage de mesure du débit gazeux a été utilisé en laboratoire pour obtenir des données dynamiques sur la perte de NO_3^-, la production et la dégradation du NO_2^- et les taux de production nets de NO et N_2O. Les résultats indiquent l'existence d'une dénitrification qui pourrait être appréciable.

McPherson, J.A.; Morgenstern, E.K.; Wang, B.S.P. 1982. Seed production in grafted clonal orchards at Longlac, Ontario. For. Chron. 58: 31-34.

One seed orchard each of black spruce (Picea mariana) [Mill.] B.S.P.) and white spruce (Picea glauca) [Moench] Voss) was established in northern Ontario gradually during the 1958-78 period. Each species was represented by approximately 45 clones and 450 ramets. During the whole period, records were kept of cone production by individual ramets and of seed production by clones expressed as average number of seeds per cone extracted and germinated. Substantial cone production began 8 years after grafting in black spruce and after 10 years in white spruce. The figures indicated that a clonal orchard of black spruce planted at 5 x 5 m spacing (400 ramets) produces approximately 1 million sound seeds per ha per year; the white spruce equivalent is 900 000.

Conditions of cone development and cone storage and damage by insects and fungi can reduce germination of the sound seed harvested by about 20%.

Un verger à graines d'épinette noire (Picea mariana [Mill.] B.S.P.), et un autre d'épinette blanche (Picea glauca [Moench] Voss), ont été établis progressivement entre 1958 et 1978 dans le nord de l'Ontario. Chaque espèce était représentée par à peu près 45 clones et 450 ramets. Pour l'ensemble de la période, des données furent prises par ramet et par clone sur la production de cônes que l'on a exprimée en nombre moyen de graines extraites et germées par clone. Une production substantielle de cônes survient respectivement 8 et 10 ans après le greffage sur l'épinette noire et sur l'épinette blanche. Les chiffres indiquent que le verger d'épinette noire avec un espacement de 5 m sur 5 m (400 ramets) donne environ 1 million de graines vivantes par hectare et par an, alors que l'épinette blanche en produit dans les mêmes conditions 900 000. Les conditions de développement et d'entreposage des cônes et les dommages des insectes et des champignons peuvent réduire de 20 % la germination des graines vivantes récoltées.

Merchant, H.F.; Williams, J.J. 1985. Effects of a forest resource education program on Grade 6 students. PI-X-54. 31 p.

The effects of the Petawawa Resource Education Program (PREP) in altering children's knowledge and attitudes toward forest resources were investigated. The study was concerned with determining the effect of participation in the program, the effect of field trips, the effectiveness of the sixth year of the program, and with determining the reaction of teachers to the program. Four comparison groups of Grade 6 students were utilized in the evaluation. Student subjects completed both a Knowledge Assessment Test and an Attitude Survey. Teachers completed a Questionnaire and an Attitude Survey. All tests used in the evaluation were designed by the investigator.

Les auteurs étudient les effets du Programme de sensibilisation aux ressources de Petawawa en ce qu'il a modifié les connaissances et les attitudes des enfants à l'égard des ressources forestières. Ils se sont attachés à préciser l'effet de la participation au programme et des randonnées sur le terrain, et à évaluer l'efficacité du programme de la sixième année et les réactions des enseignants. L'évaluation a porté sur quatre groupes d'élèves de sixième année. Ils ont subi un test d'évaluation des connaissances et répondu à un questionnaire sur leurs attitudes. Les enseignants ont répondu à un questionnaire et à un sondage d'attitude. Les tests d'évaluation ont tous été conçus par l'enquêteur.

Middleton, L.J.; Kourtz, P.H. 1980. Computerized inventory systems for forest fire equipment and personnel. For. Chron. 56: 11-12.

A computerized inventory system has been designed to meet the equipment control requirements of provincial forest fire management agencies. The system supplies decision-makers with current locations, status, and quantities of up to 50 equipment types. Updates and reports are made inexpensively on a regional fire center's remote terminal connected to a remote minicomputer.

Field testing has been carried out for two fire seasons. Future work will be aimed at developing an inventory control system that integrates district and regional level equipment inventories.

A fire control personnel record-keeping program is also described. This program supplies decision-makers with the current availability, experience, and work history for up to 500 persons. Over the past two years this program has been useful for finding, hiring, and paying part-time fire fighting personnel.

Un système d'inventaire sur ordinateur a été réalisé pour satisfaire les besoins de contrôle d'équipement des organismes provinciaux de gestion des incendies de forêt. Ce système indique aux responsables la situation, la condition et la quantité de quelque 50 sortes d'équipement. Des modifications et des rapports sont faits à peu de frais avec un terminal avancé d'un centre régional contre l'incendie en ligne avec un mini-ordinateur éloigné. Des essais sur le terrain ont eu lieu lors de deux saisons de feu. On va s'attacher dans l'avenir à élaborer un système de contrôle d'inventaire qui regroupera les inventaires d'équipement dans les districts et les régions.

Il est aussi question d'une description d'un programme par rapport au personnel de contrôle des feux. Ce programme fournit aux responsables la disponibilité actuelle, l'expérience et le travail accompli par quelque 500 employés. Au cours des deux dernières années, ce programme s'est avéré utile pour localiser, engager et payer le personnel à temps partiel de combattre des feux.

Moore, W.C.; Bonnor, G.M. 1980. Geographic referencing of national forestry data. For. Chron. 56: 6-10.

National summaries of forest resource data must be improved in quality and quantity, and they must be more location-specific. To meet the last requirement a simple, consistent, accurate, and computer-compatible geographic referencing system is needed. The 10 km Universal Transverse Mercator (UTM) grid referencing system fills this need. The paper describes the concept and the use of the UTM grid system, and outlines the proposed application to referencing forest resource data in Canada.

Il importe d'améliorer la valeur et le nombre des résumés de statistiques concernant les ressources forestières du Canada et de préciser leur origine. Pour répondre à cette dernière exigence, il est nécessaire d'avoir un système de référence géographique logique, précis et adaptable à l'ordinateur. Le système de projection transversale universelle de Mercator (UTM) à 10 km est tout indiqué. Le concept de cette grille UTM ainsi que les grandes lignes d'une façon d'exprimer les statistiques forestières du Canada sont décrits dans cette communication.

Morgenstern, E.K. 1980. Genetics of deciduous species and spruces, Petawawa 1977-1978. Pages 151-155 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 17th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Gander Nfld., Aug. 27-30, 1979, Part 1.

Report on studies to generate an information base for the development of a breeding strategy, to initiate pilot programs, and guide forest managers involved in operational breeding.

Morgenstern, E.K. 1982. Interactions between genotype, site, and silvicultural treatment. PI-X-14. 18 p.

Interactions are considered from the viewpoint of factorial experiments in genetics and silviculture, where significant interactions imply that treatments are not independent. This review is based on 38 experiments dealing with 21 species in the genera Alnus, Larix, Picea, Pinus, Populus, Pseudotsuga, and Quercus. Traits considered are: juvenile growth and phenology, color and morphology, survival and hardiness, nutrient requirements, insect and disease susceptibility, growth and yield, and spacing. Interpretation of the results depends upon an appreciation of genetic variation within the species and the particular problems of sampling and testing in each experiment. Some of the obvious factors that underlie interactions are climatic and soil differences between seed origin and test habitat and differences in genetic buffering between test populations. There are interactions that have defied interpretation but the application of special analyses and closer attention to environments should make it possible to interpret more of these difficult cases in future years.

Morgenstern, E.K. 1982. Red and black spruce genetics, Petawawa 1979-1980. Pages 141-143 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 17-20, 1981, Part 1.

Account of provenance experiments, progeny tests, and seed production.

Morgenstern, E.K. 1983. Interactions du génotype, de la station et du traitement sylvicole. PI-X-14F. 19 p.

Les interactions de différents facteurs au cours d'expériences génétiques et sylvicoles ont été étudiées; ces interactions, lorsqu'elles sont significatives, impliquent que les traitements ne sont pas indépendants. Les résultats provenant de 38 differentes études relatives à 21 espèces des genres Alnus, Larix, Picea, Pinus, Populus, Pseudotsuga et Quercus ont servi de fondement à la présente analyse. Les traits considérés furent la croissance et les variations phénologiques des jeunes arbres, la couleur et la morphologie, la survie et la rusticité, les besoins en éléments nutritifs, la vulnérabilité aux insectes et aux maladies, la croissance et la production ainsi que l'espacement. L'interprétation des résultats dépend de l'appréciation des variations génétiques à l'intérieur d'une espèce ainsi que des difficultés d'échantillonnage et d'essai propres à chaque expérience. Parmi les facteurs évidents qui sous-tendent les interactions, il y a les différences de climat et de sol

entre le lieu d'origine des graines et le lieu d'expérimentation, et les différences d'effet de tampon génétique entre chaque population d'essai. Certaines interactions n'ont pu être interprétées. Cependant, en appliquant des modes d'analyse spéciaux et en portant une attention plus grande aux différents milieux, un plus grand nombre de ces cas difficiles pourraient être interprétés au cours d'expériences futures.

Morgenstern, E.K.; Corriveau, A.G.; Fowler, D.P. 1981. A provenance test of red spruce in nine environments in eastern Canada. Can. J. Forest Res. 11: 124-131.

Survival and total height of red spruce (Picea rubens Sarg.) at ages 15 and 22 years from seed are reported. Twelve provenances distributed from North Carolina to Quebec were grown in three experiments each in Ontario, Quebec, and New Brunswick; seven additional provenances were only partially represented. Variance, correlation, and regression analyses were made. Results at both ages were very similar. Provenance differences in survival were small at individual sites and significant only when the results from all nine sites were combined. Provenance differences in height were well expressed and significant in each of the three groups of tests, with northern provenances growing best. Several provenances were also relatively stable and performed well from site to site. Correlation and regression analyses showed that variation in height was more closely related to the degree of introgressive hybridization with black spruce (Picea mariana (Mill.) B.S.P.) than to latitude, elevation, or precipitation at the place of seed origin. These results were conditioned by development on open sites which are not typical red spruce sites.

In contrast with expectations when the study was initiated, it is now apparent that provenances from the southern Appalachian Mountains in West Virginia and North Carolina are less variable than expected and are not suitable for reforestation in Canada.

Douze provenances d'épinettes rouges (Picea rubens Sarg.) échelonnées de la Caroline du Nord jusqu'au Québec ont été évaluées dans neuf essais comparatifs en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick; sept provenances supplémentaires n'étaient présentées que dans une fraction des essais. Leur survie et leur hauteur totale, 15 et 22 ans après l'ensemencement, ont été étudiées au moyen des analyses de variance, de corrélation et de régression. Les résultats obtenus furent sensiblement les mêmes aux deux âges. Les différences de survie des provenances étaient faibles à chaque endroit et elles ne devinrent statistiquement significatives que lorsque les résultats des neuf expériences furent analysés simultanément. Cependant, les différences de hauteur totale des provenances étaient marquées dans chacune des provinces; les sources nordiques ayant les meilleures croissances. Plusieurs provenances avaient une bonne stabilité et crûrent bien à chaque site. Les analyses de corrélation et de régression ont permis de constater que la variabilité observée dans la croissance en hauteur des provenances était d'avantage reliée à leur degré d'hybridation introgressive avec l'épinette noire (Picea mariana (Mill.) B.S.P.) qu'avec la latitude, l'élévation ou la pluviosité de leur lieu d'origine respectif.

Contrairement à ce que l'on espérait au départ, il est évident que les sources de la région du sud des Appalaches, en Virginie-occidentale et en Caroline du Nord sont moins variables que prévu et qu'elles ne sont pas adéquates pour le reboisement au Canada.

Murray, G. 1982. Genetics of larches and deciduous hardwoods, Petawawa 1978-1981. Pages 144-146 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 17-20, 1981, Part 1.

Notes the change of emphasis to research on larches.

Murray, G.; Bhattacharya, N.C. 1981. Analysis of isoenzymes and inbreeding in a natural white spruce stand. Pages 183-188 in Proc. Second North Central Tree Improv. Conf., Lincoln, Neb.

The distribution of isoenzymes in a natural stand of white spruce was studied using seed collected from 47 trees during a year of abundant seed production. Enzymes extracted from megagametophytes were separated electrophoretically on starch gels and treated with enzyme-specific stains to screen them for activity in 19 different enzyme systems. Only MDH (malate dehydrogenase) and GDH (glutamate dehydrogenase) consistently produced zymograms that were sufficiently clear to permit genetic interpretation of the results. Observed frequencies of MDH and GDH genotypes did not differ significantly from those expected in a panmictic population. Since these data contain no evidence of an inbreeding effect, seed collected in this stand should be suitable for use in reforestation.

Murray, G.; Boyle, T.J.B. 1982. White spruce genetics, Petawawa 1978-1981. Pages 147-148 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug.17-20, 1981, Part 1.

Progeny tests, isoenzyme studies, and provenance experiments are broadly detailed.

Murray, G.; Cheliak, W.M. 1984. Genetics of white spruce, larches and hardwoods, Petawawa 1981-1983. Pages 130-132 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

Notes increasing use of isoenzyme analysis in the study of population genetic structure and mating systems.

Murray, G.; Skeates, D.A. 1985. Variation in height of white spruce provenances after 10 and 20 years in five field tests. Pages 82-89 in Demeritt, E.M. ed. Proc. 29th Northeast. Forest Tree Improv. Conf. Div. For., West Va. Univ., Morgantown, July 18-20, 1984.

Tree heights were measured at age 8 or 10 years and again at age 19 to 20 in five white spruce provenance tests belonging to a series planted in eastern

and central Canada. There were statistically significant differences in mean height of provenances at each test site on both occasions, and ranking of provenances by mean height at age 8 or 10 was significantly correlated with ranking 10 years later. Performance of local, top-ranked, and bottom-ranked provenances in each test is compared with their performance in the other tests. Differences in growth of some of these provenances may reflect adaptation to calcareous or acidic soils.

Murray, W.G. 1983. Changes in aerial fire suppression requirements following plantation pruning. PI-X-26. 11 p.

A 21-year-old white spruce plantation growing on the Petawawa National Forestry Institute (PNFI) research area was selected as a sampling site to determine the fire hazard following pruning. The total available surface fuels were sampled prior to stand treatment: combined litter and duff depths were measured, and their moisture contents and heat yield determined. The trees were pruned to a height of 1.8 metres, the pruned materials sorted into green and dry fuels, and their mass and moisture contents found. The potential available energy of these pruned fuels increased the energy budget on the plantation floor by 19%. This addition of fine fuels would raise aerial suppression requirements by 20%. The cost of suppression would increase proportionately if plain water was applied, but if long-term retardants were used additional expenditures of $10.52 to $43.74 per metre of line built can be anticipated.

Murray, W.G. 1984. Nouvelles exigences, suite à l'élagage dans une plantation, pour la suppression aérienne des incendies. PI-X-26F. 14 p.

Une plantation d'épinettes blanches âgées de 21 ans poussant sur le terrain de recherche de l'Institut forestier national de Petawawa (IFNP) a servi à la détermination expérimentale des risques de feu après l'élagage. La totalité du combustible de surface avait été échantillonnée avant le traitement: l'épaisseur et l'humidité de la litière totale ont été mesurées et la production énergétique a été déterminée. Les arbres ont été élagués à une hauteur de 1,8 m, et les déchets de l'opération classés en combustibles verts et en combustibles secs; leur masse totale ainsi que leur humidité ont été déterminées. L'énergie potentielle de ces déchets a accru le bilan énergétique au sol de 19 %, ce qui accroîtrait de 20 % les exigences de la suppression. Le coût de cette suppression augmenterait proportionnellement si de l'eau pure était employée, mais avec des retardants à long terme, on pourrait s'attendre à des dépenses additionnelles de 10,52 à 43,74 $ par mètre de ligne établie.

Nieman, T.; Kean, W.; Cheliak, W.M. 1984. An electronic "notebook" for forestry application. PI-X-38. 44 p.

This report describes an electronic data collection system that facilitates the collection of measurement data from genetic research plantations established in eastern Canada. It has been tested locally and at remote field locations, and has replaced the pencil and paper method of data collection.

Data are collected rapidly and direct transfer to computer files permits immediate analysis and results from measurement data. The system offers significant savings in time, effort, and cost over manual methods. It has potential for use in many forestry-related fields.

Nieman, T.; Kean, W.; Cheliak, W.M. 1985. Un <<cahier>> électronique pour application forestière. PI-X-38F. 48 p.

Ce rapport décrit un système électronique de collecte de données qui facilite la cueillette des données de dendrométrie provenant des centres de recherche génétique établis dans l'est du Canada. Ce système a été mis à l'essai l'année dernière, sur place et dans des centres éloignés; il remplace maintenant la méthode classique (crayon et papier) d'effectuer la collecte des données. Les données sont recueillies rapidement et leur transfert direct aux fichiers informatiques permet d'obtenir des analyses et des résultats immédiats. Le système offre une appréciable économie de temps, d'effort et d'argent si on le compare aux méthodes manuelles. Il peut trouver aussi des applications dans de nombreux secteurs connexes à la foresterie.

Nietmann, K.; Bonnor, G.M. 1984. Forest inventory, access, and wood demand. PI-X-35. 14 p.

The study was undertaken to show that data on access and on wood demand, obtained by geographic summary units or cells, could be added to the Canadian Forest Resource Data System (CFRDS), and that the integrated, computer-generated summaries would provide new and useful information.

Data on physical access (by road, rail, or water) for each of the 3600 cells in Manitoba were obtained and added to the CFRDS data base. This combination resulted in new tables and maps showing forest areas and volumes of wood, by species, with and without access.

On the demand side, data on the consumption of wood by major mills were obtained. However, because this information was not linked through specific access routes to wood supply areas, no useful tables resulted from this combination. The desirability of using the CFRDS structure to form this linkage was considered doubtful.

Nietmann, K.; Bonnor, G.M. 1985. L'Inventaire des forêts, leur accessibilité, et la demande de bois. PI-X-35F.

L'étude entreprise voulait montrer que les données sur l'accès aux forêts et sur la demande de bois, données recueillies à la suite d'un relevé géographique par unité ou quadrilatère, pouvaient être combinées à celles du Système de données sur les ressources forestières du Canada (CFRDS) et qu'après l'intégration et le traitement par l'ordinateur de toutes ces données on pouvait obtenir des informations nouvelles et utiles.

Les données obtenues sur l'accès à chacun des 3600 cantons du Manitoba, que ce soit par route, par rail ou par eau, furent combinées aux

données du CFRDS. De cette combinaison ont résulté cartes et tableaux nouveaux montrant les terres forestières et leur volume de bois, par espèce, que ces terres aient accès ou non.

Du côté de la demande, des données sur la consommation de bois par les principales usines de conversion de bois furent aussi recueillies. Toutefois, comme ces informations ne spécifiaient pas les routes d'accès aux sources d'approvisionnement en bois, les nouvelles tables n'etaient d'aucune utilité. Quant à savoir s'il y aurait avantage à passer par le CFRDS pour faire le liaison, ceci n'est pas apparu bien évident.

Normand, P.; Lalonde, M.; Fortin, J.A.; Chatarpaul, L. 1984. The isolation, characterization, and evaluation of Frankia strains. PI-X-30. 50 p.

Osmium tetroxide (OsO_4) was used as the sterilizing agent to isolate the nitrogen-fixing endophyte Frankia from nodules of host plants. This treatment resulted in a pure culture collection of 250 Frankia isolates from several species of Alnus (crispa, rugosa, viridis, glutinosa, and serrulata) and from other actinorhizal species from Quebec (Myrica gale and Shepherdia canadensis). Frankia isolates from A. viridis and S. canadensis are reported here for the first time.

Sugars from whole-cell hydrolysates of the organisms were analysed by gas liquid chromatography (GLC) to identify strains previously screened on the basis of morphology and infectivity. This technique proved especially useful for those isolates whose morphology was atypical (ACN8, ARgN22, SCN9, and SCN10). It was demonstrated that sugar analysis (2-O-methyl-D-mannose, in particular) can be important in resolving the taxonomy of Frankia.

The nitrogen-fixing efficiency of some Frankia strains was evaluated by inoculating A. crispa. It was found that the efficiency of organisms was not influenced by the host from which they were first isolated. However, significant differences between some isolates of the same provenance occurred. It was also found that those strains of Frankia which do not sporulate were more effective in fixing nitrogen than those which do. It is proposed that the terms "Type P" and "Type N" be used to designate spore positive (Sp^+) and spore negative (Sp^-) Frankia strains, respectively. Further, it is recommended that "sporulation type" be used as a valid basis for species definition in the genus Frankia.

Normand, P.; Lalonde, M.; Fortin, J.A.; Chatarpaul, L. 1985. Isolement, caractérisation et évaluation des souches Frankia. PI-X-30F. 67 p.

Le tétroxyde d'osmium (OsO_4) a servi de stérilisant pour l'isolement de Frankia, endophyte fixateur de l'azote dans les nodules de plantes hôtes. On a ainsi obtenu 250 isolats en culture pure à partir de plusieurs Alnus (A. crispa, A. rugosa, A. viridis, A. glutinosa et A. serrulata) ainsi que d'autres espèces non-légumineuses du Québec capables de fixer l'azote (Myrica gale et Shepherdia canadensis). C'est la première fois que de tels isolats sont signalés chez A. viridis et S. canadensis.

Les sucres de l'hydrolysat de cellules entières des organismes ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse afin d'identifier de façon positive les souches préalablement sélectionnées d'après leur morphologie et leur infectivité. Cette technique s'est révélée particulièrement utile dans le cas des isolats dont la morphologie était atypique (ACN8, ARgN22, SCN9 et SCN10). De plus l'analyse des sucres (du 2-O-méthyle-D-mannose notamment) peut grandement aider à déterminer la taxonomie Frankia.

La capacité à fixer l'azote de certaines souches de Frankia a été mesurée après leur inoculation sur A. crispa. On a constaté qu'elle ne dépendait pas de l'hôte dont les organismes avaient d'abord été isolés. Toutefois, certains isolats de même origine différaient grandement sur ce point, et les souches Frankia qui ne sporulaient pas fixaient mieux l'azote que les autres. Il est proposé de désigner par <<type P>> et <<type N>> les souches de Frankia à sporulation positive (Sp^+) et négative (Sp^-) respectivement, et il est recommandé que le type de sporulation serve à la définition taxonomique du genre Frankia.

Owens, J.N.; Blake, M.D. 1985. Forest tree seed production. PI-X-53. 161 p.

This review describes the reproductive processes of most economically important north temperate conifer and hardwood species. It contains essential background information needed by everyone concerned with seed production. The following topics are covered within a developmental framework: (1) variation in reproductive cycles; (2) times and patterns of floral initiation; (3) environmental factors affecting floral initiation; (4) floral induction and enhancement; (5) pollen and pollination; (6) gametophyte development and fertilization; and, (7) seed development. The physiology and ecology of these processes are examined and where possible cultural, physiological, and management techniques which have been shown to affect seed production are also discussed. A summary, and recommendations for future research, concludes each chapter.

Cette revue décrit les processus de reproduction chez les conifères et feuillus d'importance économique dans la zone tempérée de l'hémisphère nord. Tous ceux qui s'intéressent à la production de semences y trouveront l'information essentielle de base. Les sujets, traités dans un cadre de développement, sont: (1) la variation des cycles reproductifs; (2) les temps et patrons de l'initiation florale; (3) les facteurs du milieu influençant l'initiation florale; (4) l'induction et l'accroissement floraux; (5) le pollen et la pollinisation; (6) le développement et la fertilisation des gamétophytes; (7) le développement des semences. L'examen de la physiologie et de l'écologie de ces processus s'accompagne, lorsque possible, d'une discussion des techniques culturales et physiologiques ainsi que des modes d'aménagement qui se sont révélés capables d'influencer la production de semences. Chaque chapitre se termine par un résumé suivi des recommandations sur la recherche à faire.

Péch, G. 1983. Mobile sampling of solar radiation under conifers. Pages 216-217 in Prepr. Vol. of Extended Abstr.: Sixth Conf. Biometeorol. and Aerobiology and Sixteenth Conf. Agric. and Forest Meteorol., Ft. Collins, Colo. Am. Meteorol. Soc., Boston, Mass.

Study was done to compare mobile and stationary measurements of global radiation in a red pine stand using the theory of dawn-to-dusk integration of analog signals.

Petawawa National Forestry Institute. 1982. Program Review 1979-81. 28 p.

Petawawa National Forestry Institute. 1985. Program Review 1982-1984. 56 p.

Pitel, J.A.; Cheliak, W.M. 1982. Extraction and characterization of isoenzymes from vegetative tissues of five conifers. Pages 321-326 in Proc. Seventh North Am. Forest Biol. Workshop., Lexington, Kentucky, July 26-28, 1982.

Procedures analyzing isoenzymes in vegetative tissues of five conifer species were investigated. Several existing or modified isoenzyme extraction buffers were tested on bud, bark, and needle tissues of jack pine, Scots pine, white spruce, black spruce, and tamarack to determine the best extraction buffer for each tissue and species. The results indicated that few, if any, enzyme protective chemicals are needed for buds with scales removed. For buds with scales on, and for needle and bark tissues, protective agents were essential to obtain clearly defined isoenzyme patterns. Variations in the types and combinations of protective agents in the different extraction buffers affected total enzyme activity, resolution, and number of bands in the electrophoretic patterns obtained. Results to date indicate that some 8-15 enzymes may be suitable for genetic differentiation within pine, spruce, and larch species grown in eastern Canada.

Pitel, J.A.; Cheliak, W.M. 1984. Effect of extraction buffers on characterization of isoenzymes from vegetative tissues of five conifer species: a user's manual. PI-X-34. 64 p.

Methods to improve the analysis of isoenzymes by starch gel electrophoresis of vegetative tissues of five conifers were investigated. A control buffer without any protective agents, together with 15 existing or modified extraction buffers containing a variety of protective agents, were tested on extracts prepared from bud, bark, and needle tissues of jack pine, Scots pine, white spruce, black spruce, and tamarack to ascertain the best extraction buffer for each enzyme, tissue, and species. The results indicated that few, if any, enzyme protective chemicals are needed for buds with scales removed. However, for needle and bark tissues, protective agents were essential to obtain good activity and resolution of the enzymes. Variations in the types and combinations of protective agents in the different extraction buffers affected the total enzyme activity, resolution, and number of bands of activity in the

electrophoretic patterns obtained. Tables are presented outlining those extraction buffers which produced the best activity and resolution for 41 enzymes extracted from bud, bark, and needle tissues for each of the five conifers. The Tables also indicate the enzymes potentially useful for further genetic studies.

Pitel, J.A.; Cheliak, W.M. 1984. L'effet des tampons d'extraction sur la caractérisation des isoenzymes provenant des tissus végétaux de cinq espèces résineuses: un manuel d'usager. PI-X-34F. 64 p.

On a étudié des moyens de perfectionner l'analyse, par électrophorèse en gel d'amidon, des isoenzymes des tissus végétatifs (bourgeons, écorce et aiguilles) de cinq conifères (pin gris, pin sylvestre, épinette blanche, épinette noire et mélèze laricin). On a expérimenté sur des extraits de ces tissus une solution tampon témoin, exempte d'agents de protection, ainsi que 15 solutions tampons modifiées ou non et contenant divers agents de protection, afin de déterminer laquelle était la plus efficace à l'égard de chaque enzyme, de chaque tissu et de chaque essence. Les résultats montrent que peu ou point d'agents chimiques protecteurs des enzymes sont nécessaires pour les bourgeons écaillés. Toutefois, pour les aiguilles et l'écorce, ces agents sont essentiels pour obtenir une bonne activité et une bonne résolution des enzymes. Les types et les combinaisons variables d'agents protecteurs dans les différentes solutions tampons ont influé sur l'activité, la résolution et le nombre de bandes d'activité des enzymes, dans leur ensemble, sur le diagramme électrophorétique. Des tableaux présentent les meilleures solutions tampons pour 41 enzymes extraites des tissus des bourgeons, de l'écorce et des aiguilles de chaque conifère. Les tableaux désignent aussi les enzymes qui pourraient ultérieurement servir à des études de génétique.

Pitel, J.A; Cheliak, W.M. 1985. Methods to extract NAD^+-malate dehydrogenase efficiently from white spruce needles. Physiol. Plant. 65: 129-134.

The spectrophotometrically-determined activity of NAD^+-malate dehydrogenase (MDH, EC 1.1.1.37) from white spruce [Picea glauca (Moench) Voss] needles was assayed with NADH and oxaloacetate. Activity was very low when extracted with only acetate buffer (pH 5.4), phosphate buffer (pH 6.8), or Tris-HCl buffer (pH 8.0). However, activity increased from 1 to over 200 µmol (g dry weight)$^{-1}$ min^{-1} with the addition of polymers such as polyvinylpyrrolidone (PVP) and polyethylene glycol (PEG) and the detergents Tween 80, Tergitol 15-S-9, and Triton X-100. Best activity was observed when extracted in a buffer at pH 6.8 and with 1% (v/v) for the three detergents and PEG, and 6% (w/v) for PVP.

MDH activity decreased with age of the needles on the tree. Six-year-old needles contained only about one-fifth of the activity of current year, fully-expanded needles. The main decrease in enzyme activity was observed in one-year-old needles. Protein content obtained from needles extracted with just phosphate buffer (pH 6.8) was very low, but increased greatly when the above chemicals were added to the buffer. In contrast with needles, extracts of vegetative buds contained much higher levels of MDH and protein when extracted with only phosphate buffer (pH 6.8). Although MDH

activity in needle extracts declined with storage of the extracts at 4°C in the dark for 6 days, the decrease was least for buffers containing a combination of different protective agents.

Pitel, J.A.; Cheliak, W.M.; Wang, B.S.P. 1984. Changes in isoenzyme patterns during inhibition and germination of lodgepole pine (Pinus contorta var. latifolia). Can. J. Forest Res. 14: 743-746.

Isoenzymes of esterase (EST), glutamate-oxaloacetate transaminase (GOT), leucine aminopeptidase (LAP), and peroxidase (PER) were examined following various periods of imbibition and germination of lodgepole pine (Pinus contorta var. latifolia Engelm.) seeds. The acidic and basic isoenzymes of embryos, and roots and shoots of germinating seedlings, were analyzed by polyacrylamide gel electrophoresis. One major band of EST disappeared with imbibition, while some minor bands appeared and disappeared with imbibition and germination. Comparison of the roots and shoots after 7 and 14 days of germination showed several tissue-specific differences. The number of bands of GOT increased with imbibition and germination. The levels of activity of three isoenzymes differed between the root and shoot tissues. One band of LAP disappeared with imbibition. The levels of activity of two bands varied between the root and shoot tissues. The number of bands of PER increased dramatically following imbibition and germination. Also, many tissue-specific differences were observed between root and shoot tissues.

Les patrons d'isoenzymes de l'estérase (EST), du glutamate-oxaloacétate transaminase (GOT), de la leucine aminopeptidase (LAP) et de la peroxidase (PER) présents dans les graines de pin tordu (Pinus contorta var. latifolia Engelm.) ont été étudiés après différentes périodes d'imbibition et de germination. Les isoenzymes acides et basiques d'embryons, de racines et de tiges de plantules ont été ainsi analysés par électrophorèse sur gel polyacrylamide. Une bande majeure d'EST disparaissait après imbibition, alors que quelques bandes mineures apparaissaient ou disparaissaient après imbibition et germination. Une comparaison des racines et des tiges, 7 et 14 jours après la germination, a mis en évidence plusieurs différences spécifiques à ces tissus. Le nombre de bandes de GOT augmentait après imbibition et germination. Le taux d'activité de trois isoenzymes était différent selon qu'il s'agissait de racines ou de tiges. Une bande de LAP disparaissait avec l'imbibition. Le taux d'activité de deux bandes variait entre les tissus racinaires et ceux de la tige. Le nombre de bandes de PER augmentait de façon marquée après imbibition et germination. De plus, plusieurs autres différences ont été notées entre racines et tiges.

Pitel, J.A.; Wang, B.S.P. 1984. A review of papers published in the proceedings of the IUFRO International Symposium on Forest Tree Seed Storage. Commonw. For. Rev. 63: 55-66.

The IUFRO International Symposium on Forest Tree Seed Storage was held at the Petawawa National Forestry Institute, Chalk River, Ontario, Canada, from September 23-27, 1980. The 38 participants present at the 5-day symposium represented Canada, USA, Sweden, France, Poland, Tanzania, India, Japan, and Korea.

Proceedings of the Symposium were published (Wang and Pitel 1982). A total of 24 papers were presented in four Technical Sessions. The subject areas of the Sessions were: general problems and approaches to tree seed storage; the effects of cone storage conditions on seed; the effects of insects and disease on cone and seed storage; and, factors affecting seed storage. Each Session was summarized in a report by the chairperson and co-chairperson. The Proceedings also include reports on Working Party research projects, tours to Algonquin Park and to northern and southern Ontario, and a banquet speech by the Honourable James A.C. Auld, then Ontario Minister of Natural Resources.

This paper reviews the proceedings within each of the four Technical Sessions.

Le colloque international de l'UIORF sur la conservation des graines forestières eut lieu à l'Institut forestier national de Petawawa à Chalk River (Ontario, Canada) du 23 au 27 septembre 1980. Les 38 participants représentaient 9 pays.

Le procès-verbal du colloque fut publié (Wang et Pitel, 1982). Vingt-quatre présentations furent reparties en quatre séances techniques: problèmes généraux et modes d'approche; effets des méthodes d'emmagasinage des cônes sur les graines; effets des insectes et des maladies; et facteurs dans l'emmagasinage des graines. Le procès-verbal comprend aussi divers autres activités y compris le discours ministériel de rigueur.

Cet article résume le procès-verbal pour chacune des séances techniques.

Pitel, J.A.; Wang, B.S.P. 1985. Physical and chemical treatments to improve laboratory germination of western white pine seeds. Can. J. Forest Res. 15: 1187-1190.

Two seedlots of western white pine (Pinus monticola Dougl.) were treated by various chemical and physical methods to increase their germination. For unstratified seeds, treatments by hydrogen peroxide, kinetin, gibberellic acid, sulfuric acid, or clipping increased germination (33%-53%) over that of the controls (7%-16%). Lengthwise cutting of the seed coat and soaking in water or potassium nitrate were not as effective. Germination was fastest and greatest (74%-83%) with a combined kinetin plus gibberellic acid treatment, followed by H_2O_2 and cold stratification for 42 days. A combination of clipping and cold stratification for 30-42 days also gave high germination (68%-78%). Germination was better at a constant 18°C or 20°C under continuous light than under an alternating 20°C:30°C (dark:light) temperature with an 8 h light:16 h dark photoperiod.

Deux lots de semences de pin argenté (Pinus monticola Dougl.) ont été traitées par différentes méthodes chimiques et physiques pour augmenter leur germination. Pour les semences non stratifiées, des traitements par le peroxyde d'hydrogène, les acides kinetin et gibbérellique, l'acide sulfurique ou la coupe augmentent la germination (33-53 %) par rapport aux témoins (7-16 %).

La coupe en longueur de l'enveloppe de la semence et le trempage dans l'eau ou le nitrate de potassium n'ont pas été efficaces. La germination était plus rapide et plus élevée (74-83 %) avec un traitement combiné de kinetin plus l'acide gibbérellique, suivi par H_2O_2 et une stratification au froid pendant 42 jours. Une combinaison de la coupe et de la stratification au froid pendant 30-42 jours ont donné aussi une germination élevée (68-78 %). La germination était meilleure à une température constante de 18 ou 20°C sous un éclairage continu que pour des températures alternées de 20:30°C avec une photopériode de 8 h lumière:16 h obscurité.

Pitel, J.A.; Wang, B.S.P.; Cheliak, W.M. 1984. Improving germination of hop-hornbeam seeds. Can. J. Forest Res. 14: 464-466.

The effects of stratification, clipping, sulfuric acid soaking, and pericarp removal on the germination of hop-hornbeam (Ostrya virginiana [Mill.] K. Koch) seeds were investigated. Untreated seeds failed to germinate. Removing the pericarp produced 34-37% germination. Gibberellic acid (GA_3) improved germination of intact seeds, but was most effective for seeds with pericarps removed, resulting in 76-80% germination. Although stratification of intact seeds for 3 months produced 15% germination, a combination of pericarp removal, GA_3 treatment, and stratification was best, resulting in 81% germination. For seed testing, the pericarps should be removed and seeds treated with 500 mg/L GA_3 for 24 h at 20°C. Germination at 20°C with continuous light appears to be a good test condition.

Les effets de la stratification, de la taille, de l'arrosage à l'acide sulfurique et de l'extraction du péricarpe sur la germination des graines de l'ostryer de virginie (Ostrya virginiana [Mill.] K. Koch) ont été étudiés. Les graines non traitées n'ont pas réussi à germer. L'extraction du péricarpe a produit une germination de 34 à 37 %. L'acide gibbérelline (GA_3) a amélioré la germination des graines intactes, mais a produit les meilleurs résultats pour les graines dont le péricarpe avait été extrait, résultant en une germination de 76 à 80 %. Même si la stratification de graines intactes pendant trois mois a produit une germination de 15 %, une combinaison de l'extraction du péricarpe, du traitement à l'acide gibbérelline (GA_3) et de la stratification assurait les meilleurs résultats, soit une germination de 81 %. Pour la mise à l'essai des graines, les péricarpes devraient être extraits et les graines traitées avec 500 mg/L GA_3 pendant 24 h à 20°C. La germination à 20°C avec un éclairage continu semble représenter une bonne condition d'essai.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1981. Canadian forest fire statistics. Part I - 1978, Part II - 1979. PI-X-9. 71 p.

Canadian forest fire statistics are presented for 1978 and 1979, nationally and by province. Annual averages from 1968 to 1977 are also given for comparison. Fire distribution by cause class, size class, and month are detailed, as well as fire losses in dollars.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1981. Statistiques sur les feux de forêt au Canada. Partie I - 1978, Partie II - 1979. PI-X-9F. 71 p.

Sont présentées des statistiques relatives aux incendies de forêt au Canada pour la période 1978 à 1979 et correspondant à chaque province et à l'ensemble du Canada. La moyenne pour chaque année entre 1968 et 1977 est présentée pour faire une comparaison. La fréquence des incendies est détaillée par cause, par classe d'étendue et par mois, de même que les pertes d'argent dues aux feux de forêt.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1982. Canadian forest fire statistics 1980. PI-X-17. 38 p.

The tables presented here contain forest fire statistics for the calendar year 1980 as reported by all Canadian forest fire control agencies. The statistical data are presented separately for each province or other major jurisdiction, and for Canada as a whole. Beside each figure, where possible, appears a comparable average value for the previous 10 years.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. 1983. Statistiques sur les feux de forêt au Canada 1980. PI-X-17F. 38 p.

Les tableaux présentés ci-après contiennent les statistiques relatives aux feux de forêt pour l'année civile 1980, d'après le contenu des rapports publiés par l'ensemble des organismes canadiens de lutte contre les incendies de forêt. Les données statistiques correspondant à chaque province ou à toute autre division administrative de premier plan sont présentées séparément, de même que les statistiques relatives à l'ensemble du Canada. À côté de chaque valeur se trouve, dans la mesure du possible, la valeur moyenne correspondant aux 10 années précédentes.

Ramsey, G.S.; Higgins, D.G. (compilateurs). 1983. Signaux de fumée, numéro un. Conseil national de recherches Canada/Comité canadien de protection des forêts contre le feu.

Bulletin sur la lutte contre les incendies de forêt. Illustré.

Ramsey, G.D.; Higgins, D.G. (compilateurs). 1984. Signaux de fumée, numéro deux. Conseil national de recherches Canada/Comité canadien de protection des forêts contre le feu.

Ramsey, G.D.; Higgins, D.G. (compilers). 1983. Smoke signals, Number 1. National Research Council/Canadian Committee on Forest Fire Control.

Forest fire fighting news. Illustrated.

Ramsey, G.D.; Higgins, D.G. (compilers). 1984. Smoke signals, Number 2. National Research Council/Canadian Committee on Forest Fire Control.

Rudolph, T.D.; Yeatman, C.W. 1982. Genetics of jack pine. USDA Forest Serv. Res. Paper WO-38. 60 p.

A very detailed survey.

Schooley, H.O. 1983. A deathwatch cone beetle (Anobiidae: Ernobius bicolor) reduces the natural storage of black spruce in Newfoundland. For. Chron. 59: 139-142.

The biology of a newly discovered deathwatch beetle that infests one-year-old and older black spruce Picea mariana B.S.P. cones is described. This pest reduces the amount of seed retained in cones that persist on the trees for many years. Up to 50% of the cone crop at a location may be damaged, and annual damage between 1963 and 1979 averaged up to 18% for samples from 33 locations. Undamaged cones may not retain enough seed to naturally re-establish stands following harvest or fire. Substantial seed losses were observed when infested cones were harvested for seed extraction. This cone beetle has been recorded only from Newfoundland.

On décrit les caractéristiques biologiques d'un anobie découvert récemment, qui s'attaque aux cônes des épinettes noires (Picea mariana B.S.P.) âgées d'un an et plus. Cet insecte réduit le nombre de graines retenues dans les cônes qui persistent sur les arbres pendant de nombreuses années. Il peut endommager jusqu'à 50 % de la récolte de cônes d'une région, et dans des échantillons provenant de 33 stations, les dommages annuels moyens de 1963 à 1979 s'élevaient jusqu'à 18 %. Il se peut que les cônes intacts ne contiennent pas assez de graines pour régénérer naturellement les peuplements à la suite d'une récolte ou d'un feu. On a noté des pertes substantielles de graines lorsqu'on a récolté des cônes infestés pour en extraire les graines. Ce coléoptère n'a été observé qu'à Terre-Neuve.

Schooley, H.O. 1983. Observations of the spruce budmoth and the spruce bud midge on black spruce in Newfoundland. Can. For. Serv. Res. Notes 3: 16-17.

Schreier, H.; Lougheed, J.; Tucker, C.; Leckie, D. 1985. Automated measurements of terrain reflection and height variations using an airborne infrared laser system. Int. J. Remote Sensing 6: 101-113.

A pulsed near-infrared laser system was converted to determine laser height and reflection values in airborne operations. The laser produces precise traces of the terrain and vegetation canopy, and tree measurements can readily be made in open forests because the laser beam frequently penetrates openings in the canopy cover. The reflection measurements were useful in discriminating between vegetation type and density. Using the combined laser height, laser reflection, and reflection variability parameters, it was possible to

arrive at a simple semiautomated terrain classification which allowed a distinction between conifer and broadleaf forests and terrain with low-growing vegetation cover. The classification of individual trees into coniferous and broadleaf of different height classes is demonstrated. The data is in digital form and can be incorporated into geographic information systems. Considering that these measurements were made at a single wavelength (904 nm), it is clearly evident that high-resolution vegetation surveys are possible in the near future using multiple or tunable lasers.

Slansky, F. Jr.; Fogal, W.H. 1985. Utilization of dry matter and elements by larvae of the sawflies Neodiprion sertifer (Geoff.) and Diprion similis (Hartig) feeding on Scots pine needles. Can. J. Zool. 63: 506-510.

Consumption and proportions of dry matter and various elements utilized by late-instar larvae of Diprion similis (Hartig) and Neodiprion sertifer (Geoff.) feeding on previous years' needles of Scots pine (Pinus sylvestris L.) were determined gravimetrically and by means of cellulose as an indigestible marker substance. The only discrepancy between the two methods was for phosphorus intake by N. sertifer females. Female larvae of D. similis utilized larger proportions of dry mater, nitrogen, and potassium and less phosphorous than female larvae of N. sertifer; both species utilized similar proportions of calcium and magnesium. Combined male-female groups of N. sertifer larvae utilized larger proportions of dry matter, potassium, and magnesium compared with female larvae. The proportions utilized were ranked as follows: nitrogen (50%-59%), phosphorous (22%-39%), magnesium (15%-29%), calcium (9%-15%), and potassium (6%-17%). Nonpositive sodium budgets precluded calculation of utilization of this element. The proportions of dry matter utilized by these sawflies are similar to those for 10 species of foliage-consuming Hymenoptera and fall toward the lower end of the range of values for phytophagous insects. Nitrogen utilization figures for these sawflies fall within the range of values reported for insects that consume tree foliage.

Des techniques de gravimétrie et de marquage par cellulose (substance indigeste) ont servi à évaluer la consommation totale et la proportion de matières sèches et d'autres éléments dans l'alimentation chez des larves de stades avancés de Diprion similis (Hartig) et Neodiprion sertifer (Geoff.) se nourrissant d'aiguilles de pins sylvestres (Pinus sylvestris L.) des années précédentes. Les résultats obtenus par les deux méthodes sont semblables, sauf en ce qui concerne l'évaluation du phosphore absorbé par les femelles de N. sertifer. Les larves femelles de D. similis utilisent de plus grandes quantités de matières sèches, d'azote et de potassium et moins de phosphore que les larves femelles de N. sertifer; les deux espèces utilisent le calcium et le magnésium dans des proportions analogues. Les groupes de larves mâles-femelles de N. sertifer utilisent plus de matières sèches, de potassium et de magnésium que les larves femelles. Les éléments utilisés ont été trouvés dans les proportions suivantes: azote (50-59 %); phosphore (22-39 %); magnésium (15-29 %); calcium (9-15 %); et potassium (6-17 %). L'obtention de budgets de sodium non positifs nous a empêchés d'en évaluer l'utilisation. Les quantités de matières sèches utilisées par ces mouches à scie sont semblables à celles qui ont été obtenues chez 10 espèces d'Hyménoptères consommatrices de feuilles

et se situent dans la portion inférieure de la courbe des valeurs obtenues chez les insectes phytophages. L'estimation de l'azote utilisé par ces mouches à scie donne des valeurs qui se rapprochent des valeurs obtenues chez les insectes consommateurs de feuilles d'arbres.

Springer, E.A.; Van Wagner, C.E. 1984. The seasonal foliar moisture trend of black spruce at Kapuskasing, Ontario. Can. For. Serv. Res. Notes 4: 39-43.

Reports information for use in the prediction of crown fire behaviour; it is not a complete account of foliar moisture dynamics.

Stechishen, E.; Halicki, G.L. 1984. The Dromader M-18 aircraft: its role as an air tanker. PI-X-40. 22 p.

Data analyses were made of the water, Poly-Trol 200, and Fire-Trol 931 drop patterns in open field and black spruce stand sites for the Dromader M-18 air tanker. The effects of air tanker speed and drop height on load distribution were evaluated and the productivity per drop was determined in terms of metres of line built.

The potential for using this air tanker as a foam delivery vehicle was determined from observations of drops made in an open field, standing timber, and cutover slash areas.

Stechishen, E.; Halicki, G.L. 1984. Le Dromader M-18: son rôle comme avion-citerne. PI-X-40F. 22 p.

On a analysé les données sur le processus de largage d'eau, de Poly-Trol 200 et de Fire-Trol 931 dans un champ à découvert et dans des peuplements d'épinettes noires par l'avion-citerne Dromader M-18. On a mesuré les effets de la vitesse de l'avion-citerne et de l'altitude du largage sur la répartition de la charge. La performance du largage fut mesurée par la longueur en mètres de ligne établie.

Une éventuelle utilisation de cet avion-citerne comme épandeur de mousse ignifuge a été étudiée à partir de largages dans une zone dénudée, une zone boisée et dans des zones de rémanents.

Stechishen, E.; Little, E.C.; Hobbs, M.W. 1982. Détermination au laboratoire des caractéristiques de plusieurs substances ignifuges et extinctrices pour combattre les incendies de forêt. PI-X-11F. 48 p.

Six additifs actuellement disponibles au Canada pour leur utilisation dans le combat des feux de forêt de même que deux produits susceptibles d'être utilisés à cette fin ont été étudiés en laboratoire. Les essais ont fourni des données sur les effets de la dureté de l'eau sur la viscosité du mélange, sur les rapports entre le taux de dilution et la viscosité, sur les caracté-

ristiques de stillation et de coulage, sur les variations de la vitesse d'évaporation dues aux additifs et sur les propriétés adhérentes des divers mélanges. D'après le classement numérique de ces produits, aucun n'était de rendement excellent; avant d'utiliser une préparation extinctrice ou ignifuge, il faut déterminer les besoins actuels, puis choisir le produit qui convient le mieux à ces besoins.

Stechishen, E.; Little, E.C.; Hobbs, M.W. 1982. Laboratory-determined characteristics of several forest fire retardants and suppressants. PI-X-11. 47 p.

Six water-additive produots currently available for use in Canada in forest fire suppression, and two potentially useful products, were evaluated under laboratory conditions. The test trials provided data on the effects of water hardness on mix viscosity, the mix ratio/viscosity relationships, drip and run characteristics, changes in evaporation rates due to the additives, and adhesive characteristics of the various mixes. The numerical ranking of products indicated that no one product excelled in performance, hence the use of any suppressant/retardant depends on first identifying the field needs, then selecting the product that best meets the objectives.

Stechishen, E.; Little, E.; Hobbs, M.; Murray, W. 1982. Productivity of skimmer air tankers. PI-X-15. 16 p.

Data analyses are made of drop patterns of the five fixed-wing skimmer air tankers currently in use in Canada, and the productivity of the tankers determined for 11 application levels, ranging from 0.05 to 1.75 centimetres.

Test-fire data for four slash fuels are used to relate each air tanker's suppression capability to frontal fire intensity for fires burning in open areas, as well as where canopy interception of 0.1 and 0.2 cm was anticipated.

Limits for air tanker turnaround times relative to the Fire Weather Index are derived from the data on delivery capability.

Stechishen, E.; Little, E.; Hobbs, M.; Murray, W. 1982. Rendement des avions-citernes à écopage. PI-X-15F. 17 p.

On analyse les données sur le processus de largage d'eau par cinq avions-citernes à écopes, couramment utilisés au Canada, et on calcule la productivité de ces avions pour 11 épaisseurs de la lame d'eau larguée, variant de 0,05 à 1,75 cm.

On se sert des résultats du brûlage expérimental de quatre types de rémanents pour corréler la capacité d'extinction de chaque avion avec l'intensité du front d'incendie, dans les zones à découvert ainsi que dans celles où l'on s'attendait à une interception de 0,1 à 0,2 cm d'eau par le couvert.

En se fondant sur la capacité d'arrosage des avions, on calcule combien de fois ces derniers doivent faire la navette en tenant compte de l'Indice forêt-météo.

Stiell, W.M. 1979. Releasing unweevilled white pine to ensure first-log quality of final crop. For. Chron. 55: 142-143.

A planation of eastern white pine was established in 1939 on an old field, at the extremely close spacing of 0.66 x 0.66 m, in an attempt to limit the occurrence and severity of damage by the white pine weevil. A pre-commercial thinning at age 19 released selected crop trees, unweevilled within the first 5-m log, which have since grown well and should survive to maturity if periodically released. The untreated part of the plantation showed sustained heavy mortality from suppression, drastically reducing the numbers of unweevilled trees which were mostly in the lower crown classes. It was concluded that even a dense stand of white pine will retain only a negligible number of trees without weevil damage to the first log through to the final crop unless some form of protection is provided, or release thinnings are started at an early age. Plantation establishment at very close spacings is not economic, but early release could be a feasible approach to managing dense natural stands of open-grown white pine.

En 1939, une plantation de pins blancs fut établie dans un vieux champs à l'espacement très rapproché de 0,66 x 0,66 m dans le but de réduire l'occurrence et la sévérité des dommages causés par le charançon du pin blanc. Une éclaircie pratiquée à l'âge de 19 ans a dégagé des arbres sélectionnés du peuplement final dont la première bille de 5 m était débarrassée du charançon. Ces arbres ont bien poussé et devraient survivre jusqu'à maturité moyennant un dégagement périodique. À cause de la dominance, plusieurs arbres sont morts dans la partie de la plantation n'ayant pas subi de traitement, ce qui a eu pour effet de réduire considérablement le nombre d'arbres débarrassés du charançon. Ces derniers se classaient surtout parmi les cimes basses. Il fut donc conclu que même dans un peuplement dense de pins blancs, très peu d'arbres ne seront pas victimes du charançon dans leur première bille jusqu'à la récolte finale à moins de les protéger de quelque façon ou de les dégager par des éclaircies commencées très tôt. Des plantations à espacements très rapprochés ne sont pas rentables mais un dégagement effectué très tôt apparait comme étant une approche pratique dans l'aménagement de peuplements denses naturels pour récolter des pins blancs poussant de façon dégagées.

Stiell, W.M. 1980. Response of white spruce plantations to three levels of thinning from below, 1958-1978. For. Chron. 56: 21-27.

In 1958 a thinning experiment to examine the relation of stand growth of white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) to density of residual growing stock was established at the Petawawa National Forestry Institute in a 33-year-old plantation growing on a sandy old field site. A treatment series consisted of sample plots thinned from below to basal area levels of 18.4, 25.3, and 32.1 m^2/ha, together with unthinned plots serving as controls. Two such replicates were established. The plots were remeasured and thinned again to the prescribed basal areas in 1968 and 1978. Diameter growth and form quotient were clearly related to degree of thinning. Volume growth was reduced at the lowest residual basal area. The untreated plots contained the highest volume in 1978 but mortality had reduced their total production of merchantable wood by about 10% compared with the thinnings plus standing crop of the two lighter treatments. Thinning to leave a basal area in the range of

about 22 to 35 m^2/ha should yield 11 to 60 m^3/ha of merchantable wood, depending on plantation age and intensity of cut, without reducing stand growth.

Une expérience d'éclaircie a été entreprise en 1958, à l'Institut forestier national de Petawawa, dans une plantation d'épinettes blanches (Picea glauca [Moench] Voss) âgée de 33 ans poussant dans un champ sableux, pour établir la relation entre la croissance du peuplement et la densité du matériel sur pied résiduel. L'expérience a porté sur des placettes d'échantillonnage éclaircies par le bas pour obtenir des surfaces terrières de 18,4, 25,3 et 32,1 m^2/ha à côté desquelles avaient été déterminées des parcelles témoins. Deux ensembles ont été étudiés. Les parcelles ont été remesurées et éclaircies de nouveau, selon les mêmes valeurs, en 1968 et 1978. L'accroissement en diamètre et le coefficient de décroissance étaient fonction directe de l'éclaircie. La croissance volumétrique était moindre dans le cas de la plus petite surface terrière résiduelle. En 1978, le volume était le plus grand dans les parcelles non traitées, mais la mortalité y avait fait baisser la production globale de bois marchand de 10 %, environ, par rapport aux produits d'éclaircie et au matériel sur pied aux deux endroits où le traitement avait été le moins important. Les activités d'éclaircie menées de façon à laisser une surface terrière de 25 à 35 m^2/ha devraient produire de 11 à 60 m^3/ha de bois marchand, selon l'âge de la plantation et l'intensité relative de la coupe, sans nuire à la croissance de peuplement.

Stiell, W.M. 1980. Stand volume estimates for natural jack pine stands. Can. For. Serv. Bi-mon. Res. Notes 36: 7.

A simple, rapid method for obtaining stand volume estimates is described. Lodgepole pine (P. contorta Dougl.) and black spruce (P. mariana [Mill.] B.S.P.) are also said to be good candidates for this technique.

Stiell, W.M. 1982. Growth of clumped vs. equally spaced trees. For. Chron. 58: 23-25.

Fifteen-year results are presented for a thinning experiment made in 13-year-old red pine (Pinus resinosa Ait.), designed to compare growth of trees in 4-tree clumps with that of uniformly spaced trees, in both cases growing at 890 stems/ha. By the end of the period, average crown size, form class, and height were about the same for both stands, but growth by trees in clumps had been less for dbh and for basal area and total volume per hectare. Clumped trees had a significant tendency to lean away from each other. It was concluded that control of inter-tree spacing at planting or thinning is justified to the extent that clumps of more than three adjacent trees be avoided.

On présente les résultats d'une expérience d'éclaircie qui a duré 15 ans. Cette expérience avait été conçue en vue de comparer la croissance de groupes de quatre pins rouges (Pinus resinosa Ait.) avec celles d'arbres espacés uniformément. Dans les deux cas les pins étaient âgés de 13 ans et poussaient à la densité de 890 tiges/ha. Après 15 ans, la grosseur moyenne des cimes, la classe de forme et la hauteur étaient à peu près les mêmes pour les deux peuplements, mais chez les arbres groupés, la croissance en diamètre, la surface terrière et le volume total par hectare étaient moindres. Les arbres

groupés avaient beaucoup tendance à pencher pour s'écarter les uns des autres. On en a conclu que le desserrement des arbres à la plantation ou par éclaircie est justifié pour éviter qu'il y ait des groupements de plus de trois arbres adjacents.

Stiell, W.M. 1984. Improvement cut accelerates white pine sawlog growth. For. Chron. 60: 3-9.

Middle-aged eastern white pine (Pinus strobus L.) were released in 1971 by removal of overstorey hardwoods in a commercial cut. Ten-year growth of the pine indicated that treatment had been effective in promoting development of sawlog sizes. Compared with untreated stands, the margin of growth of this material was up to 30 m^3/ha for middle-density understoreys (12 m^2/ha of basal area), and would reach 71 m^3/ha over 20 years according to growth projections.

Des pins blancs (Pinus strobus L.) d'âge moyen ont été dégagés en 1971 lors d'une coupe commerciale en enlevant des feuillus dominants. La croissance du pin sur une période de dix ans a indiqué que le traitement a été efficace en promouvant le développement de sites de grumes. La marge de croissance de ce matériel, comparé aux peuplements non traités, était de 30 m^3/ha pour un sous-étage de densité moyenne (surface terrière de 12 m^2/ha) et atteindrait, d'après les projections de croissance, 71 m^3/ha en 20 ans.

Stiell, W.M. 1985. Silviculture of eastern white pine. Proc. Ent. Soc. Ont. Suppl. Vol. 116: 95-107.

The silviculture, growth characteristics, and physical properties affecting utilization are described for eastern white pine (Pinus strobus L.). Regeneration methods and tending procedures to exploit the attributes of pine and to accommodate its demands are outlined, with particular reference to problems caused by competing vegetation, the white pine weevil (Pissodes strobi (Peck)), and white pine blister rust (Cronartium ribicola J.C. Fisch.). The importance of selecting final crop trees at a young age and subsequently fostering and protecting them is stressed.

Stiell, W.M. 1985. The Petawawa red pine plantation trials. Pages 204-215 in Marty, R., ed. Proc. Soc. Am. For. Region V Tech. Conf., Marquette, Mich. SAF Publ. 85-02.

Tree improvement and growth and yield aspects treated in some detail.

Stiell, W.M.; Berry, A.B. 1985. Limiting white pine weevil attacks by side shade. For. Chron. 61: 5-9.

An experiment to limit damage by the white pine weevil (Pissodes strobi Peck), using strip-cuts aligned north-south to control the number of hours of direct sunlight falling on seedlings of white pine (Pinus strobus L.) planted on the strips, was carried out from 1964 to 1982 at the Petawawa National Forestry Institute. Strip widths (in relation to stand height) that would admit

nominal values of 25, 50, 75, and 100% of daily full light were employed, and the experiment conducted in a pine-mixedwood and a mixed hardwood stand. Percentages of trees attacked by the weevil were clearly stratified by treatment in the mixedwood stand, increasing from the narrow (25% light) to the open (100% light) strips. It was concluded that clear-cut strips in conifers or mixedwoods, where the ratio of strip width to stand height is in the range of 0.66 to 1.00 (admitting a nominal 50 to 75% of full light), will allow adequate numbers of white pine to reach a height of one log-length (5.2 m) free from weevil damage. However, rate of height growth will be diminished. This approach, which holds promise for natural regeneration of the pine or stand conversion by planting, is not effective in hardwood stands because leafless trees will not provide the necessary side shade when adult weevils are active in early spring.

De 1964 à 1982, une expérience visant à limiter les dommages causés par le charançon du pin blanc (Pissodes strobi Peck) a été réalisée à l'Institut forestier national de Petawawa. Cela consistait à pratiquer des coupes par bandes orientées dans le sens nord-sud de façon à réduire le nombre d'heures où le soleil frappe directement sur les semis de pin blanc (Pinus strobus L.) plantés ensuite sur ces bandes. La largeur des bandes (par rapport à la hauteur du peuplement) a été choisie de façon à assurer théoriquement 25, 50, 75 et 100 % de pleine lumière au cours de la journée; et l'expérience a été réalisée dans un peuplement mixte de pins et un peuplement feuillu mélangé. Dans le peuplement mixte, les pourcentages d'arbres attaqués par le charançon étaient clairement stratifiés en fonction de la largeur, augmentant des bandes étroites (25 % de la lumière) aux bandes ouvertes (100 % de la lumière). On est arrivé à la conclusion que dans les peuplements de conifères et les peuplements mixtes, si le rapport de la largeur de la bande à la hauteur de peuplement était de 0,66 à 1,00 (bande admettant théoriquement 50 à 75 % de la lumière totale), un nombre suffisant de pins blancs atteindraient une hauteur correspondant à la longueur d'une grume (5,2 m) sans être endommagés par le charançon. Toutefois, le taux d'accroissement en hauteur serait diminué. L'utilisation d'un tel rapport, qui semble prometteuse pour la régénération naturelle du pin ou la conversion d'un peuplement par plantage, ne convient pas dans les peuplements de feuillus. Sans feuilles, ces arbres ne fournissent pas l'ombre latérale nécessaire lorsque les charançons adultes sont actifs au début du printemps.

Timonin, M.I.; Fogal, W.H.; Lopushanski, S.M. 1980. Possibility of using white and green muscardine fungi for control of cone and seed insect pests. Can. Entomol. 112: 849-854.

Preconditioning of isolates of Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. and Metarrhizium anisoplaie (Metch.) Sor. with specific insects increases their virulence. An isolate of B. bassiana used two years previously in pathogenicity tests against spruce budworm Choristoneura fumiferana Clem., required only one passage through this insect to attain 100% mortality in 48 h of incubation, whereas an isolate of M. anisopliae that was not previously used against this insect required four passages to attain the same degree of virulence as B. bassiana. Larvae of Laspeyresia youngana (Kft.), Dasineura rachiphaga Tripp, and Dasineura canadensis Felt were very susceptible to both fungi and 100% mortality was obtained in less than 48 h of incubation. Larvae of Lasiomma anthracina Czerny were much less susceptible. Puparia of both

genera of Diptera were more resistant than larvae and required longer incubation to obtain 100% mortality.

Préconditionnement des isolés du Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. et Metarrhizium anisoplaie (Metch.) Sor. avec insectes spécifiques augmente leur virulence. Un isolé de B. bassiana employé deux ans auparavant dans les tests pathogénicites contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette Choristoneura fumiferana Clem. exigeait un seul passage à travers cet insecte pour obtenir une mortalité de 100 % dans 48 h d'incubation, tandis qu'un isolé de M. anisopliae qui n'était pas employé auparavant contre cet insecte a exigé quatre passages pour obtenir le même degré de virulence que B. bassiana. Les larves du Laspeyresia youngana (Kft.), Dasineura rachiphaga Tripp et Dasineura canadensis Felt étaient très susceptibles aux deux fongus et une mortalité de 100 % a été obtenu dans moins de 48 h d'incubation. Les larves du Lasiomma anthracina Czerny étaient encore moins susceptibles. Les puparia des deux genres du Diptera étaient plus résistant que les larves et exigeaient une incubation prolongée pour obtenir une mortalité de 100 %.

Treitz, P.M.; Howarth, P.J.; Leckie, D.G. 1985. The capabilities of two airborne multispectral sensors for classifying coniferous forest species. Pages 335-350 in Proc. Nineteenth Int. Symp. Remote Sensing of Environ., Ann Arbor, Mich, 21-25 Oct., 1985.

The data from two airborne multispectral sensors, possessing contrasting designs, were processed and tested for their ability to classify coniferous forest species based on differences in spectral radiance. MEIS II and Daedalus DS1260 MSS data were collected simultaneously and examined under controlled conditions (i.e. similar spectral, spatial, and radiometric resolutions) for a study site in the Great Lakes - St. Lawrence Forest Region of Eastern Ontario. In performing a supervised classification, identical training areas for coniferous forest species were located on both images. Training area statistics were subjected to a maximum likelihood classifier. The classified images produced by the linear-array detector (MEIS II) did not exhibit a significant improvement in accuracy over the rotating mirror scanner (Daedalus DS1260 MSS) for test area data, but did demonstrate a slight improvement in classifying training area data. The results suggest that, for the conditions tested, design differences between sensors have little effect on classification performance.

Tremblay, F.M.; Lalonde, M. 1984. Tissue culture of nitrogen-fixing Alnus and Betula. Pages 96-99 in Hasnain, S., ed. Proc. Fifth Can. Bioenergy R & D Seminar. Elsevier, London, England.

Tissue culture constitutes a valuable tool for physiological and genetic studies of the nitrogen-fixing actinorhizal plants associated with Frankia.

Studies of the in vitro propagation of various clones of Alnus crispa, A. glutinosa, A. incana, A. japonica, A. rubra, A. sinuata, and A. viridis indicated interspecific as well as intraspecific variations in their requirements for in vitro culture. Nodulation tests using pure cultures of Frankia strains showed 100% nodulation of all Alnus clones. Finally, calluses and liquid cell cultures were obtained and routinely maintained for

both Alnus glutinosa and Betula papyrifera. This is a first step toward the transfer of the "symbiotic genes" of Alnus to Betula by protoplasmic fusion.

La culture de tissus est un bon moyen d'étudier les caractéristiques physiologiques et génétiques des plantes actinorhiziennes fixatrices d'azote associées à Frankia.

On a étudié la propagation in vitro de divers clones d'Alnus crispa, A. glutinosa, A. incana, A. japonica, A. rubra, A. sinuata et A. viridis; les résultats montrent que les besoins nutritifs en culture in vitro présentent des variations tant interspécifiques qu'intraspécifiques. Dans les tests de nodulation effectués avec des cultures pures de souches de Frankia, il y a eu 100 % de nodulation chez tous les clones d'Alnus. Enfin, on a réussi à produire des cultures de cals et de cellules en suspension d'Alnus glutinosa et de Betula papyrifera qu'on a régulièrement repiquées. Il s'agit de la première étape accomplie en vue de transférer les <<gènes symbiotiques>> d'Alnus à Betula par fusion protoplasmique.

Tremblay, F.M.; Power, J.B.; Lalonde, M. 1985. Callus regeneration from Alnus incana protoplasts isolated from cell suspensions. Plant Sci. 41: 211-216.

Nagata and Takebe's (NT) medium, supplemented with 2.5 µm 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), induced development of friable calluses from leaves of axenic shoot culture of Alnus incana. Fast-growing cell suspensions were established in the same medium without agar. Suspensions gave high yields of viable protoplasts after an overnight incubation in an enzyme mixture consisting of 1% (w/v) Onozuka R-10, 0.5% (w/v) Rhozyme HP-150, 0.03% (w/v) Macerase, CPW salts, and 13% (w/v) mannitol (pH 5.8). Protoplasts cultured on K8p medium underwent cell wall regeneration within 24 h. The optimum protoplast-derived colony formation and growth was obtained on the NT medium supplemented, as was the K8p medium, with glucose as the osmoticum, growth regulators, coconut milk, and casein hydrolysate. Compared with other culture techniques, the agarose bead technique of Shillito et al. (Plant Cell Reports, 2 (1983) 244) improved cell division and colony formation frequency. Protoplast-derived macrocalluses grew under the same conditions as those used for leaf calluses.

Van Wagner, C.E. 1982. Aspects pratiques de la méthode d'échantillonnage linéaire. PI-X-12F. 13 p.

Ce rapport présente des informations et des commentaires sur de multiples aspects pratiques de la méthode d'échantillonnage linéaire, comme les équations spécifiques du volume et du poids pour diverses séries d'unités, les problèmes relatifs aux écarts d'orientation et au relevé des échantillons, les limites et les centres des classes de diamètre, l'application de la méthode à la détermination de la longueur totale des parties ou des réseaux et la répartition de la longueur des parties, la taille des échantillons, la longueur de la ligne, la précision et bien d'autres encore. Ce document ne constitue pas une revue exhaustive de la documentation sur la méthode d'échantillonnage linéaire ni n'introduit une nouvelle théorie. Il est plutôt une compilation

des idées qui se trouvent éparpillées dans les divers documents existants sur l'application pratique de cette méthode.

Van Wagner, C.E. 1982. Graphical estimation of quadratic mean diameters in the line intersect method. Forest Sci. 28: 852-855.

An ad hoc method of deriving quadratic mean diameters for use in the line intersect method, without extra field work, is described. It requires an assumption that the diameters tallied in any actual line intersect survey are distributed according to a simple power law. The tallied frequencies are then graphed and a mathematical formula applied. The method adapts readily to any desired set of diameter classes.

Van Wagner, C.E. 1982. Initial moisture content and the exponential drying process. Can. J. Forest Res. 12: 90-92.

Estimation of fuel moisture in Canadian forest fire danger rating during a drying period is accomplished through a negative exponential equation. Data are presented to show that for pine litter the slope of this equation is independent of the starting point, a necessary condition for its validity.

L'estimation de la teneur en eau des matières combustibles dans la cotation du danger d'incendie de forêt au Canada au cours d'une période sèche se fait au moyen d'une équation exponentielle négative. Les données sont présentées de façon à indiquer que, pour la litière de pin, la courbe de l'équation est indépendante du point de départ, condition essentielle à sa validité.

Van Wagner, C.E. 1982. Practical aspects of the line intersect method. PI-X-12. 11 p.

This report provides information and comment on a number of practical aspects of the line intersect method, including specific equations for volume and weight for various sets of units, problems of orientation bias and sample layout, diameter-class limits and centres, use of the method to determine total length of pieces or networks and piece-length distribution, sample size, length of line, and precision, and others. The report is not a complete review of line intersect literature, nor does it present new theory. It does bring together in one place ideas on the practical application of the method that are presently scattered throughout the literature.

Van Wagner, C.E. 1983. Fire behaviour in northern conifer forests and shrublands. Pages 65-80 in Wein, R.W.; MacLean, D.A., eds. The role of fire in northern circumpolar ecosystems. SCOPE 18. John Wiley and Sons, New York, N.Y.

This chapter begins with a review of northern fuels and fire behaviour, and stresses the general uniformity of all spreading fires in vegetation, the two limiting criteria being the rate of forward heat transfer and fuel quantity. Five classes of fire and examples are listed with their approximate intensity

ranges, from smouldering fires (<10 kW/m) to high-intensity spotting fires (>150 000 kW/m). The elements of a fire regime, including fire intensity, depth of burn, and fire frequency, are discussed. The link with ecology in the boreal forest is mainly through the process of forest renewal, and the distinction is drawn between species that can regenerate and those that survive fires, and also between those species that require mineral seedbeds and those that regenerate vegetatively. The relationship between forest age and flammability is examined, with the conclusion that conifer forests are generally most flammable at a young age and again during stand breakup, with a period of lesser flammability during maturity. Finally, the observation is made that increased interest in the ecological role of fire in the boreal forest will lead to more sophisticated fire management and a greater desire and need for better prediction of fire behaviour.

Van Wagner, C.E. 1983. Simulating the effect of forest fire on long term annual timber supply. Can. J. Forest Res. 13: 451-457.

A model is described that incorporates the effects of forest fire on long-term equilibrium timber supply. Its form is a computer simulation that burns and harvests specified proportions of a hypothetical forest with a given yield curve of volume over age. The primary result is the extent to which the equilibrium maximum sustainable annual harvest is depressed by fire. This depression is always greater than the volume killed or the burned area. On the other hand, when the annual area cut is somewhat below the optimum level, the volume of harvest is relatively insensitive to the amount of fire. The results imply that the real impact of fire in managed forests is properly judged by the effect on the harvest, not from data on area burned and volume killed.

On décrit un modèle des effets des incendies forestiers sur l'approvisionnement en bois à long terme. Il s'agit d'une simulation informatique du brûlage et de la récolte de proportions précises d'une forêt fictive à laquelle est associée une courbe de rendement ou de cubage par rapport à l'âge. Le résultat principal est une indication de la mesure dans laquelle la récolte annuelle maximum est réduite par le feu. La réduction est toujours supérieure au matériel détruit dans la zone incendiée. Par contre, si la superficie annuelle de coupe est légèrement inférieure à la coupe optimale, le cubage de la récolte ne varie relativement pas selon les incendies. Cela indique que les incidences des incendies sur la prévision de l'approvisionnement en bois se mesurent non pas d'après la superficie brûlée ou le volume détruit, mais selon l'effet sur la récolte.

Van Wagner, C.E. 1984. Forest fire research in the Canadian Forestry Service. PI-X-48. 39 p.

A position paper about forest fire research in the CFS - its present state, something of its past, and some options and ideas about its potential future. There are detailed point summaries in both English and French.

Van Wagner, C.E. 1985. Drought, timelag, and fire danger rating. Pages 178-185 in Donoghue, L.R.; Martin, R.E. eds. Proc. 8th Conf. on Fire and Forest Meteorol., Detroit, Mich., April 29 - May 2, 1985.

This paper considers several principles of the construction and presentation of long-term moisture indexes in forest fire danger rating. Five different "drought" indexes are compared as to rate of moisture loss and gain, reservoir size, temperature effect, and whether presented on an absolute or comparative basis. The role of timelag in deciding whether the index should be computed continuously from one fire season to the next is tested. The purpose of the index will determine whether it should be presented in terms of the moisture content of some identifiable component of the fuel complex, or in some other form such as the content of a soil reservoir. Its role in fire danger rating is distinctly subsidiary, and not to be confused with the principal short-term indicators of fire ignition potential and rate of spread.

Van Wagner, C.E. 1985. Fire behavior modelling - how to blend art and science. Pages 3-5 in Donoghue, L.R.; Martin, R.E., eds. Proc. 8th Conf. on Fire and Forest Meteorol., Detroit, Mich., April 29 - May 2, 1985.

Every aspect of the control of forest fires depends ultimately on the rate at which a fire will spread, and the question of its frontal intensity is not far behind. Fire management, increasingly more sophisticated, desires quantitative answers in place of the old relative indexes. The true scientific approach is to begin with the basic chemistry and physics of combustion, link these with fire spread in natural fuel complexes, and eventually produce practical estimates of spread rate, energy output, and growth pattern. By contrast, the "artistic" (or, rather, empirical) approach is to observe fires in the forest, record the attendant burning conditions, describe the fuel complex in some distinguishing sense, and then to derive the necessary regressions. An intriguing result is the tendency of these two approaches to converge to similar final practical states. This idea is illustrated by the past and current fire modelling work in both the United States and Canada. Some future possibilities and roadblocks are explored.

Van Wagner, C.E. 1985. The economic impact of forest fire. Pages 13-18 in Dubé, D.E., compiler. Proc. Intermtn. Fire Council, 1983 Fire Manage. Workshop. Can. For. Serv. Inf. Rep. NOR-X-271.

Three elements of a simple economic analysis of fire's impact on the forest industry are described. The first is a projection of timber supply and the reduction in AAC caused by fire. The second is a relationship between fire control expense and the resulting average annual burned area. The third is the value to be placed on a unit volume of wood as it is harvested. The concept focuses on the whole forest and its timber yield rather than on the burned area and its fire-killed timber. The principle that emerges could be called "maximized net return".

Van Wagner, C.E. 1985. Recherche sur les incendies de forêt au Service canadien des forêts. PI-X-48F.

Ce document porte sur la recherche sur les incendies de forêt au SCF: ce qui se fait actuellement, quelques notes historiques et quelques choix ou idées pour l'avenir. Il comprend deux résumés - un en français, l'autre en anglais.

Van Wagner, C.E.; Methven, I.R. 1980. Fire in the management of Canada's national parks: philosophy and strategy. Environ. Can., Parks Can. 18 p.

The paper discusses the potential role and broad implications of fire as a management tool in national parks. It does not address operational concerns associated with fire management but provides an useful forum for the establishment of an ecologically sound program of fire management in national parks.

Van Wagner, C.E.; Methven, I.R. 1980. Les feux de forêt et la gestion des parcs nationaux du Canada: attitude et stratégie. Environ. Can., Parcs Can. 22 p.

Le document traite du rôle du feu en tant qu'instrument à la disposition des responsables de la gestion des parcs nationaux. Quoiqu'il n'aborde pas les problèmes opérationnels qui s'y rattachent, il laisse entrevoir différentes façons d'établir un programme pour la gestion de feu qui ne présente aucun danger pour le milieu naturel des parcs nationaux.

von Althen, F.W.; Stiell, W.M. 1982. Update on the growth and yield of the Rockland red pine plantation. For. Chron. 58: 211-212.

Comparison of long-term yields from managed and unmanaged portions of the same plantation.

Wang, B.S.P. 1980. Long-term storage of Abies, Betula, Larix, Picea, Pinus and Populus seeds. Pages 212-218 in Proc. IUFRO Int. Symp. Forest Tree Seed Storage. Chalk River, Ontario, Canada, Sept. 23-27, 1980.

This study tested the effectiveness of two cold storage temperatures for long-term storage of seeds of 10 tree species. Results indicated that seeds of balsam fir, white spruce, eastern white pine, yellow birch, aspen, and cottonwood can be stored for 10-13 years with low seed moisture content in airtight containers at -18°C, while black spruce, tamarack, jack and red pine seeds can be stored equally well for 11-12 years at both 2°C and -18°C.

Plastic containers were found just as suitable as glass containers for long-term storage of spruce, pine, and small seeded hardwood seeds at -18°C. Long-term stored seeds of black spruce, balsam fir, white pine, and yellow birch at -18°C showed deeper dormancy and required longer prechilling pretreatment (3-5 weeks) for maximum germination.

L'objet de l'étude était de contrôler l'efficacité de deux températures d'entreposage frigorifique à long terme des graines de 10 essences. Les résultats indiquent que les graines du sapin baumier, du pin blanc, du bouleau jaune, du peuplier et du peuplier deltoïde se conservent bien de 10 à 13 années avec une faible teneur en humidité des graines dans des récipients étanches à l'air à -18°C, tandis que celles de l'épinette noire, du mélèze laricin, du pin gris et du pin rouge se conservent aussi bien pendant 11 à 12 ans à 2° et -18°C.

Les récipients en plastique conviennent aussi bien que ceux en verre pour le stockage à long terme à -18°C des graines d'épinette, de pin et de feuillus à petites graines. Les graines d'épinette noire, de sapin baumier, d'épinette blanche et de bouleau jaune entreposées à -18°C pour de longues périodes ont manifesté une dormance plus profonde et demandé un refroidissement préalable plus long (3 à 5 semaines) pour donner une germination maximale.

Wang, B.S.P. 1985. Overview of utilization of improved seed. Pages 193-200 in Zsuffa, L. et al., eds. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 2.

A greater regeneration effort, which means many more seeds, will be needed if the forest resource is to be maintained. Improved seeds are expensive and must be used with care. Seed to seedling efficiencies vary from 18% to 45% so considerable improvement in nursery production can be obtained. Only 3% of all seeds used presently come from seed orchards; therefore, seed quality must be maximized by stringent source selection, collections of mature seeds during good years only, careful processing, and upgrading of seeds already in storage. Seed pretreatments to overcome dormancy and thereby stimulate the rate and uniformity of germination, the benefits of cold stratification, and the care of seeds prior to sowing are also important considerations.

Pour conserver les ressources forestières, il faudra consacrer un effort plus grand à la régénération, ce qui signifie davantage de semences. Les semences améliorées sont coûteuses et doivent être utilisées avec soin. Le rendement des semences en semis peut varier de 18 à 45 %, ce qui laisse place à des améliorations considérables de la production en pépinière. Seulement 3 % de toutes les semences utilisées actuellement proviennent de vergers à graines; la qualité des semences doit donc être maximisée grâce à la sélection rigoureuse des sources, à la récolte de semences mûres durant les bonnes années seulement, au conditionnement soigné et à l'enrichissement des semences déjà entreposées. Le prétraitement des semences pour surmonter l'obstacle de la dormance et par conséquent stimuler le taux et l'uniformité de la germination, les avantages de la stratification au froid et le soin des semences préalablement à l'ensemencement sont aussi des facteurs importants.

Wang, B.S.P.; Ackerman, F. 1983. A new germination box for tree seed testing. PI-X-27. 15 p.

Describes the development and evaluation of a specially designed box that provides an uniform environment for standard seed germination tests. Results of the evaluation indicate that the box is physically durable, economic, efficient, and biologically sound for uniform seed germination.

Wang, B.S.P.; Ackerman, F. 1984. Une nouvelle boîte de germination pour les tests de graines d'arbres. PI-X-27F. 15 p.

Le présent rapport décrit la mise au point et l'évaluation d'un germoir spécial qui procure des conditions uniformes pour les tests normalisés de germination. Robuste, économique et efficace, le germoir favorise aussi une germination uniforme.

Wang, B.S.P.; Haddon, B.D.; Winston, D.A.; Pitel, J.A. 1980. National Tree Seed Centre, 1977-1978. Pages 157-162 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 17th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Gander, Nfld., Aug. 27-30, 1979, Part 1.

Wang, B.S.P.; Janas, P.S.; Schooley, H.O. 1984. National Tree Seed Centre 1981-1982. Pages 133-137 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

Wang, B.S.P.; Pitel, J.A.; Webb, D.P. 1982. Environmental and genetic factors affecting tree and shrub seeds. Pages 87-135 in Thomson, J.R., ed. Advances in research and technology of seeds. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands.

A detailed review of the subject, with an extensive bibliography.

Wang, B.S.P.; Winston, D.A.; Haddon, B.D.; Pitel, J.A. 1982. National Tree Seed Centre, 1979-1980. Pages 149-156 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 18-21, 1981, Part 1.

Weber, M.G. 1985. Forest soil respiration in eastern Ontario jack pine ecosystems. Can. J. Forest Res. 15: 1069-1073.

Forest soil respiration in situ was used as a comparative measure of the metabolic activity of substrate in eastern Ontario jack pine (Pinus banksiana Lamb.) ecosystems that had been exposed to various burning treatments, including wildfire. The five burning treatments consisted of a 1920 wildfire, experimental understorey burning (nonlethal to the overstorey) of this age-class in 1962 and 1963, a 1964 wildfire, and experimental burning of this age-class in 1977. Seasonal respiration trends were similar on all treatments. Carbon dioxide evolution increased in the spring (4000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$) in response to ambient warming (5000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ in August) and decreased in late fall as seasonal temperatures declined (4000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ in November). Precipitation and autumnal litterfall apparently acted as secondary modifiers of this general trend by affecting substrate moisture content and nutrient quality, respectively. Highest metabolic activities were measured on the 1963 understorey burning treatment followed in decreasing order by the 1920 wildfire, the 1964 wildfire, the 1962 experimental understorey burn, and the 1977 burn of the 1964 age-class. Multiple comparisons of overall seasonal respiration means revealed lower rates ($P<0.01$) on the latter two treatments compared

with the 1963 treatment. Effects of understorey burning treatments on respiration activity appeared to depend on depth of burn and subsequent forest floor development. Stand-replacing fire, reoccurring during early stages of jack pine ecosystem development, significantly lowered metabolic activity of the site.

La respiration du sol forestier in situ est utilisée comme mesure comparative de l'activité métabolique du substrat dans des écosystèmes de pins gris situés dans la partie est de l'Ontario, après différents traitements par le feu, incluant le feu de végétation. Ces cinq traitements consistaient en un feu de végétation remontant à 1920, un feu expérimental de sous-étage (non létal pour l'étage dominant) de ce site en 1962 et 1963, un feu de végétation en 1964 suivi d'un feu expérimental en 1977. Les patrons de la respiration saisonnière sont similaires pour tous les traitements. Le dioxide de carbone augmente au printemps (4000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$) suivant le réchauffement ambiant (5000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ en août) et diminue en fin d'automne comme la température saisonnière décroît (4000 $mg \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ en novembre). Les précipitations et les chutes de feuilles en automne semblent agir comme modificateurs secondaires de cette tendance générale en modifiant respectivement l'humidité et la qualité nutritive du substrat. Les plus hautes activités métaboliques sont mesurées après le traitement par le feu du sous-étage de 1963 suivi, par ordre décroissant, du feu de végétation de 1920, du feu naturel de 1964, du feu expérimental du sous-étage de 1962, et de l'incendie de 1977 de la classe d'âge de 1964. La comparaison multiple des moyennes de respiration saisonnière révèle que les deux derniers traitements sont significativement inférieurs ($P<0,01$) au traitement de 1963. L'influence des traitements d'incendie du sous-étage sur les activités de respiration apparaît dépendante de la profondeur brûlée et du développement subséquent de la couverture morte. La destruction de la repousse par le feu, se produisant une seconde fois durant les premiers stades de développement de l'écosystème de pin gris, diminue significativement l'activité métabolique d'un site.

Weber, M.G.; Methven, I.R.; Van Wagner, C.E. 1985. The effect of forest floor manipulation on nitrogen status and tree growth in an eastern Ontario jack pine ecosystem. Can. J. Forest Res. 15: 313-318.

Four forest floor manipulation treatments were applied to an eastern Ontario jack pine (Pinus banksiana Lamb.) ecosystem. These included a one-time complete removal of the forest floor to mineral soil; annual removal of the total forest floor to mineral soil; one-time removal of the forest floor, ashing of the material, and broadcast spreading of the ash onto exposed mineral soil; and, an untreated control. Eight years after treatment radial tree growth on the treated plots showed a 30% reduction compared with the untreated plot. Annual removal of the forest floor caused most severe nitrogen depletion in jack pine foliage, forest floor, and mineral soil. Effects of one-time removal and burning treatments were less severe, but significant. Any interference with the normal buildup of the forest floor during stand development should be avoided if site quality is to be maintained for tree growth.

Les auteurs ont appliqué quatre traitements de manipulation de la couverture morte d'un écosystème de pins gris (Pinus banksiana Lamb.) de l'est de l'Ontario. Ces traitements sont les suivants: l'enlèvement de la couverture morte jusqu'au sol minéral sans récolte subséquente de la litière annuelle;

l'enlèvement de la couverture morte suivi de ratissages annuels de la litère; l'enlèvement de la couverture morte accompagné du brûlage du matériel et de la restitution des cendres au sol minéral décapé (sans ratissage subséquent de la litière annuelle); et le traitement témoin. Huit ans après le traitement, la croissance radiale des arbres des parcelles traitées accusait une réduction de 30 % par rapport à la parcelle-témoin. L'enlèvement annuel de la litière a eu les conséquences les plus néfastes sur l'azote du feuillage, de la couverture morte et du sol minéral. Les effets des autres manipulations furent moins marqués, mais néanmoins significatifs. Pour assurer le maintien de la productivité des stations, on doit éviter de perturber le développement normal de la couverture morte.

Weber, M.G.; Van Cleve, K. 1984. Nitrogen transformation in feather moss and forest floor layers of interior Alaska black spruce ecosystems. Can. J. Forest Res. 14: 278-290.

Permafrost-free and permafrost-dominated black spruce (Picea mariana (Mill.) B.S.P.) ecosystems in interior Alaska were treated with low addition levels of high enrichment isotope (<1% of the total nitrogen pool with 99 at .% excess ^{15}N) to describe nitrogen dynamics through pools of selected forest floor components. A thick carpet of mosses, made up primarily of the feather moss species Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G. and Pleurozium schreberi (B.S.G.) Mitt. seemed to play a vital role in the nitrogen economy of the forest floor. Nitrogen, quickly immobilized in the moss layers (green, brown) and retained there, was released very slowly to the lower organic layers (021 + 022) where most of the vascular plant roots were located. ^{15}N uptake by the vascular understory was minimal, as was ^{15}N export via the soil solution. Periodic mineralization episodes, more frequent and dynamic at the permafrost-free site (where C/N ratios were lower), were largely restricted to the moss layers since available N fractions in deeper forest floor layers incorporated little label over the 3-year period. In the lower layers of the forest floor (021 + 022) temperature rather than organic matter quality appeared to be the overriding factor controlling N flow.

Pour étudier la dynamique de l'azote dans les horizons de la couverture morte d'écosystèmes de Picea mariana (Mill.) B.S.P. en Alaska, les auteurs ont appliqué de faibles quantités d'azote à fort enrichissement isotopique (<1 % du pool d'azote total à 99 % ^{15}N en excès). Un épais tapis de mousses, formé surtout des mousses hypnacées (Hylocomium splendens [Hedw.] B.S.G. et Pleurozium schreberi [B.S.G.] Mitt., semble jouer un rôle déterminant dans l'économie en azote de la couverture morte. Rapidement immobilisé et retenu dans les couches de mousses (vertes, brunes), l'azote fut cédé très lentement aux couches organiques inférieurs (021 + 022) où sont localisées la plupart des racines des plantes vasculaires. L'absorption de ^{15}N par la sous-végétation vasculaire fut infime, de même que l'exportation de ^{15}N via la solution du sol. Les événements périodiques de minéralisation, plus fréquents et dynamiques dans les sites sans permagel (où les rapports C/N sont plus faibles), se confinaient largement aux couches de mousses puisque les fractions d'azote disponible dans les horizons plus profonds de la couverture morte renfermaient peu d'azote marqué au cours des trois années qu'ont duré les observations. C'est la température, plutôt que la nature de la matière organique, qui semble être le principal facteur de contrôle dans les couches inférieures (021 + 022) de la couverture morte.

Wells, E.D.; Pollett, F.C. 1983. Peatlands. Pages 207-265 in South, G.R., ed. Biogeography and ecology of the island of Newfoundland. Dr. W. Junk, The Hague, Netherlands.

The peatlands of Newfoundland form a small, yet significant, portion of the great peatland ecosystems concentrated in the boreal and sub-arctic regions of Canada, Scandinavia, and the Soviet Union. In insular Newfoundland an estimated 2,000,000 ha of land area are covered by peatlands, principally along coastal lowlands and on interior high plateaus. On a global scale Newfoundland ranks eighth in total peat reserves behind the USSR, Finland, the USA, Norway, Sweden, Indonesia, and mainland Canada.

The available information on Newfoundland peatlands is presented by the authors in an attempt to interpret and better understand the various factors related to the development and regionality of peatlands. Also, levels of peatland utilization are discussed, especially as they relate to energy needs. This is a thorough review within a rigorous ecological framework.

Winston, D.A.; Haddon, B.D. 1981. Effects of early cone collection and artificial ripening on white spruce and red pine germination. Can. J. Forest Res. 11: 817-826.

Two experiments were conducted at the Petawawa National Forestry Institute, Chalk River, Ontario, in 1978 to test the feasibility of early cone collection and to determine the optimum conditions for the artificial ripening of white spruce and red pine cones. Cones were collected at periodic intervals, commencing seven weeks before natural cone ripeness, and stored under four storage conditions and three storage periods. White spruce cones collected August 1, four weeks before natural seed dispersal, and stored on open, screened trays for 12 weeks at 5°C and 75%-95% relative humidity yielded seeds of high germinability. Seeds extracted from cones immediately after this collection failed to germinate. Cold storage of white spruce cones at 5°C for as little as four weeks eliminated dormancy and the subsequent need for seed stratification after extraction. Good germination of red pine seeds was obtained from cones collected August 16, seven weeks before natural seed dispersal, and stored on screened trays in a well-ventilated, unheated building for four weeks.

Completion of embryo growth must be attained before artifical ripening can be successfully applied; it may be used as an index for commencement of cone collections, provided subsequent cone handling includes artificial ripening.

Deux essais furent effectués à l'Institut forestier national de Petawawa à Chalk River (Ontario) en 1978 pour vérifier la possibilité de récolter les cônes hâtivement et de déterminer ainsi les conditions optimales pour faire mûrir artificiellement les cônes d'épinette blanche et de pin rouge. Les cônes furent récoltés à intervalles réguliers, commençant sept semaines avant maturité naturelle, et entreposés sous quatre conditions et pendant trois périodes. Les cônes d'épinette blanche récoltés le 1er août, 4 semaines avant la dispersion naturelle des graines, et entreposés à découvert dans des plateaux avec grillage pendant 12 semaines à 5°C et une humidité relative de 75 à 95 %, ont donné des graines à forte germination. Les graines extraites

de cônes immédiatement après la récolte n'ont pas germé. L'entreposage des cônes d'épinette blanche à 5°C pour aussi peu que quatre semaines a éliminé la dormance des graines et le besoin ultérieur d'une stratification suivant l'extraction. Une bonne germination des graines de pin rouge fut obtenue à partir de cônes récoltés le 16 août, sept semaines avant la dispersion naturelle des graines, et entreposés pendant quatre semaines dans des plateaux avec grillage dans un bâtiment non chauffé mais bien aéré.

La croissance de l'embryon doit être terminée avant qu'un mûrissement artificiel ne puisse être appliqué avec succès: elle peut servir d'indice pour commencer la récolte des cônes pourvu que la manipulation ultérieure de ceux-ci comprenne un mûrissement artificiel.

Yeatman, C.W. 1980. Genetic studies in jack and Scots pines, Petawawa, 1977-1978. Pages 163-167 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 17th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Gander, Nfld., Aug. 27-30, 1979, Part 1.

A short outline of research undertaken by the project.

Yeatman, C.W. 1982. Tree Genetics and Breeding, P.N.F.I.: Jack pine genetics 1979-1981. Pages 137-140 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 18th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Duncan, B.C., Aug. 18-21, 1981, Part 1.

Yeatman, C.W. 1985. Production of genetically improved jack pine seed for planting and direct seeding. Pages 171-177 in Zsuffa, L. et al., eds. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 2.

Bulk seed supply is no problem in jack pine, an important species in the boreal forests of Canada. Production of genetically improved seeds must be framed in the context of long-term management objectives and projected seed requirements for artificial regeneration of the species. Implementation of a seed production program requires consideration of local operational and biological opportunities and constraints, and the resource available over time. Each stage of development should produce the best seeds obtainable at that time, in the quantities needed and at an acceptable cost. A plan for seed production and progressive improvement of jack pine is schematically illustrated by steps from logging slash to seed orchard.

L'approvisionnement en vrac de semences n'est pas difficile dans le cas du pin gris, essence importante des forêts boréales du Canada. La production de semences génétiquement améliorées doit se circonscrire dans les limites des objectifs de l'aménagement à long terme et des besoins prévus en semences pour la régénération artificielle de l'essence. La mise sur pied d'un programme de production de semences exige qu'on tienne compte des occasions et des contraintes biologiques et opérationnelles locales et d'une projection réaliste des ressources qui seront exigées pour atteindre des buts précis. Chaque étape de l'exécution doit donner les meilleures semences possible, dans les quantités nécessaires et à un coût acceptable. Chaque étape du plan d'obtention des semences et d'amélioration progressive du pin gris est donnée, de la coupe des rémanents jusqu'au verger à graines.

Yeatman, C.W. 1984. Introduction: global heritage in jeopardy. Pages 1-2 in Yeatman, C.W. et al., eds. Genetic resources: a conservation imperative. AAAS Selected Symp. 87. Westview Press, Boulder, Colo.

Yeatman, C.W. 1984. P.N.F.I. Genetics and Breeding: Genetics of jack pine 1982-1983. Pages 138-140 in Yeatman, C.W., ed. Proc. 19th Meet. Can. Tree Improv. Assoc., Toronto, Ont., Aug. 22-26, 1983, Part 1.

Yeatman, C.W. 1984. Response in Canada of jack pine provenances to Gremmeniella abietina. Pages 197-206 in Manion, P.D., ed. Scleroderris canker of conifers. Proc. Intl. Symp. on scleroderris canker of conifers. SUNY Coll. Env. Sci. For., Syracuse, N.Y. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk, The Hague, Netherlands.

In a series of range-wide jack pine provenance tests planted in boreal and eastern Canada, resistance to Scleroderris canker was consistently found among sources for western, northern, and eastern Quebec. Low infection levels were also evident in particular provenances from New Hampshire, New Brunswick, and Cape Breton. Generally, provenances from the milder southern limits of the jack pine range were highly susceptible to the disease, as well as being subject to winter dessication, when planted in severe boreal or high altitude environments. Winter-hardy provenances from western Canada, Ontario and the Maritime Provinces were intermediate in susceptibility to Scleroderris canker. No Scleroderris canker was found in test plantations located within the milder parts of the jack pine range in central and eastern Canada. In addition to seed origin, level of infection and mortality were related to climate, exposure, inoculum level, and microenvironment within a site. Operational trials of selected provenances of jack pine are warranted in areas and environmental conditions conducive to development of Scleroderris canker.

Yeatman, C.W. 1984. The genetic basis of jack pine management. Pages 9-13 in Proc. Jack Pine Symp., Timmins, Ont., Oct. 18-20, 1983. Can. For. Serv. COJFRC O-P-12.

Critical genetic differences among jack pine populations in winter hardiness, susceptibility to disease, and growth are associated with seed origin and climate. Individual tree characteristics affecting wood quality and fibre yield are under strong genetic influence. Strict provenance control, including planned seed production, collection, and distribution, combined with breeding for increased productivity in the future, will ensure full returns on the major reforestation investments undertaken with this species.

Les différences génétiques critiques parmi les populations de pin gris quant à la rusticité hivernale, à la vulnérabilité aux maladies et à la croissance sont liées à l'origine des semences et au climat. La qualité du bois et le rendement en matières ligneuses de chaque arbre sont soumises à une forte influence génétique. Une surveillance stricte de la provenance, y compris la planification de la production, de la récolte et de la distribution des semences, en plus de l'amélioration génétique pour une productivité accrue, assureront leur plein rendement aux gros investissements en création de forêts de cette essence.

Yeatman, C.W.; Nieman, T.C. 1979. Aménagement forestier: L'art de grimper aux arbres sans danger. Serv. can. forêts, Rapp. tech. for. 24F. 35 p.

L'équipement et les méthodes employés lors d'études génétiques à la Station d'expérimentation forestière de Petawawa y sont décrits et illustrés en détail. On a mis l'accent sur la sécurité et l'efficacité. Les méthodes comprennent l'utilisation de câbles, d'échelles, d'accessoires de grimpée et d'un équipement de sûreté s'adaptant à un large éventail de situations allant des jeunes plantations de vergers aux peuplements naturels matures. Le manuel souligne les principes de la planification à long terme, ainsi que des directives pour organiser des équipes de récolte. On fournit un répertoire de vendeurs connus d'équipements utilisés pour grimper aux arbres.

The tree climbing equipment and methods used in the genetics program at Petawawa Forest Experiment Station are described and illustrated in detail. Emphasis is placed on safety and effectiveness. The procedures described include the use of ropes, ladders, climbing devices, and safety equipment suitable in a wide range of situations, from young planted orchards to mature, forest-grown stands. The principles of long-term planning for operational seed collection are outlined, together with guidelines for organizing collection crews. Known suppliers of equipment suitable for tree climbing are listed.

Yeatman, C.W.; Winston, D.A. 1980. Tree climbing instructors' courses at Petawawa, 1979. For. Chron. 56: 32.

Yeh, F.C.; Brune, A.; Cheliak, W.M.; Chipman, D.C. 1983. Mating systems of Eucalyptus citriodora in a seed-production area. Can. J. Forest Res. 13: 1051-1055.

Arrays of open-pollinated seeds were assayed for allozyme polymorphisms at three loci (Adh, Gdh, and Mdh-2) to obtain a quantitative estimate of outcrossing rate in a seed-production area of Eucalyptus citriodora (Hook). Rate of outcrossing varied among loci, but suggested overall that up to 14.7% of the seed might be derived from self-fertilization at the viable embryo stage. Such a level of partial self-fertilization, together with local variation in the mating system, yielded an observed average inbreeding coefficient of 0.205 for these loci in the progeny arrays. By contrast, the mature trees exhibited substantial excesses of heterozygotes (F = -0.300), concordant with but not necessarily supportive of earlier hypotheses that selection against homozygotes through the life cycle occurred in eucalyptus.

Des lots de graines provenant de pollinisation libre ont été vérifiés relativement au polymorphisme allozymatique sur trois loci (Adh, Gdh et Mdh-2) dans le but d'obtenir un estimé quantitatif du taux d'allogamie dans une aire

de production de semences d'Eucalyptus citriodora (Hook). Le taux variait entre les loci mais d'un point de vue général, il semblerait que 14,7 % des semences pouvait provenir d'une autofécondation au stade embryonnaire. Un tel taux d'autofécondation partielle, compte tenu de la variation locale selon laquelle s'effectue la fécondation, donna un coefficient moyen de consanguinité de l'ordre de 0,205 pour ces loci lors de ces essais de descendance. Les arbres adultes, au contraire, montraient de fortes valeurs d'hétérozygotie (F = -0,300) assez normales quoique pas nécessairement en accord avec des hypothèses antérieures selon lesquelles la sélection contre une homozygotie pouvait se produire chez l'eucalyptus tout au long de sa vie.

Ying, C.C.; Morgenstern, E.K. 1982. Hardiness and growth of western spruce species and hybrids in Ontario. Can. J. Forest Res. 12: 1017-1020.

Forty-five provenances or progenies of Picea glauca (Moench) Voss, P. sitchensis (Bong.) Carr., P. engelmannii Parry and their various F_1 and F_2 hybrids and backcrosses were tested in two replicated and one unreplicated experiments at Chalk River, Ontario. At ages 10, 15, and 22 years from seed, large differences in survival, growth, and hardiness were found. Hardiness was closely correlated with the proportion of Picea glauca germ plasm. Implications for the use of hybrids in silviculture are discussed.

À Chalk River, Ontario, on a testé 45 provenances ou descendances de Picea glauca (Moench) Voss, de P. sitchensis (Bong.) Carr. et de P. engelmannii Parry et de leurs divers hybrides F_1 et F_2 et de rétrocroisement dans deux expériences avec réplicat et dans une sans réplicat. Aux âges de 10, 15 et 22 ans à partir de la graine, on a observé de grandes différences dans la survie, la croissance et la rusticité. La rusticité est étroitement associée à la proportion patrimoine héréditaire de P. glauca. On discute des conséquences de l'utilisation d'hybrides en sylviculture.

Zoltai, S.C.; Pollett, F.C. 1983. Wetlands in Canada: their classification, distribution, and use. Pages 245-268 in Gore, A.J.P., ed. Mires: swamp, bog, fen and moor, B. Regional studies. Elsevier, Amsterdam, Netherlands.

Broad wetland regions, characterized by development trends of wetland formation, are delineated and described. The quickening pace of wetland use in Canada is outlined.

ADDENDUM

ADDENDA

Alexander, M.E.; Lawson, B.D.; Stocks, B.J.; Van Wagner, C.E. 1984. User guide to the Canadian Forest Fire Behavior Prediction System. Interim ed. Can. For. Serv. 76 p.

This report represents the interim edition of the rate of spread (ROS) component of the Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System. The principal input variable is the Initial Spread Index (ISI) of the Canadian Forest Fire Weather Index System. Head fire ROS/ISI relationships are presented for 14 major Canadian fuel types in equation, graphical, and tabular form. Written descriptions of each fuel type are included. Instructions for adjusting the Fine Fuel Moisture Code (FFMC) for time of day and topography, and the effect of ground slope on fire spread rates, are also included. Procedures for projecting fire growth from a point source ignition or an active perimeter are described. The fire spread relationships in the FBP System are interpreted in terms of fuel complex characteristics and wind effects. Guidelines for documenting observations of wildfire behavior are presented. There are details of the technical development of the FBP System's spread component.

Johnson, E.A.; Van Wagner, C.E. 1985. The theory and use of two fire history models. Can. J. Forest Res. 15: 214-220.

The objective of this paper is to explain the distributions, assumptions, interpretations, and relationships of the two compatible, stochastic models of fire history: the negative exponential and the Weibull. For each model the "fire interval" and "time-since-fire" distributions are given. Both models apply to homogenous stationary stochastic processes. The negative exponential states that the instantaneous fire hazard rate is constant for all stand ages. The Weibull model states that the instantaneous fire hazard rate increases with stand age when the shape parameter is >1 (the negative exponential is a special case of the Weibull when shape =1). An empirical method is given for separating, from an observed fire history distribution, the pre- and post-fire suppression distributions. Four relationships are derived from the models and defined per study region (per stand): (i) the fire cycle (average fire interval), (ii) the annual per cent burned area (fire frequency), (iii) the average age of the vegetation (average prospective lifetime), and (iv) the renewal rate.

L'objectif de ce texte est d'expliquer les distributions, les hypothèses, les interprétations et les rapports entre deux modèles stochastiques compatibles de l'histoire des incendies: celui de l'exponentielle négative et celui de Weibull. Les distributions <<intervalle entre les feux>> et <<temps écoulé depuis un incendie>> sont données pour chaque modèle. Les deux modèles s'appliquent à des processus stochastiques homogènes et stationnaires. Le modèle de l'exponentielle négative établit que le niveau de risque de feu instantané est constant pour tous les âges d'un peuplement. Celui de Weibull montre que le niveau de risque de feu instantané augmente avec l'âge du peuplement, quand le paramètre de la forme est >1 (le modèle de l'exponentielle négative constitue un cas spécial du modèle de Weibull où la forme est =1). On présente une méthode empirique pour distinguer les distributions avant et après suppression du feu, à partir d'une distribution observée pour une historique connue. À partir des modèles, on a dérivé quatre sortes de rapports qu'on a défini par région d'étude (par peuplement): (i) le cycle du

feu (intervalle moyen entre les feux), (ii) le pourcentage annuel de superficie brûlée (fréquence des feux), (iii) l'âge moyen de la végétation (durée moyenne de l'espérance de vie) et (iv) le niveau de renouvellement.

Lawson, B.D.; Stocks, B.J.; Alexander, M.E.; Van Wagner, C.E. 1985. A system for predicting fire behavior in Canadian forests. Pages 6-16 in Donoghue, L.R.; Martin, R.E., eds. Proc. 8th Conf. on Fire and Forest Meteorol. Detroit, Mich., April 29 - May 2, 1985. Soc. Am. For., Bethesda, Md.

The Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS) consists of two major subsystems. The Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System provides numerical ratings of relative fire potential in a standard fuel type, based solely on weather observations. The other major subsystem of the CFFDRS, the Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System, consists of three components as primary outputs: rate of spread, fuel consumption, and line- or frontal fire intensity. An interim version of the rate of spread (ROS) component was produced in 1984 and is described here. The principal input variable is the Initial Spread Index (ISI), a component of the FWI System. Head fire ROS/ISI equations were developed for 14 major Canadian fuel types from a data base consisting of 245 experimental/operational prescribed fire and 45 wildfire observations. Procedures for projecting fire growth are illustrated using a documented wildfire example.

Van Wagner, C.E. 1984. On forest fire and the regeneration "backlog". Letter to the Editor. For. Chron. 60: 319.

Van Wagner, C.E. 1985. Does nature really care who starts a fire? Pages 98-102 in Lotan, J.E., et al., eds. Proc. Symp. Workshop Wilderness Fire, Missoula, Mont. USDA Forest Serv., Gen. Tech. Rep. INT-182.

The shortest answer to the question is that a fire's effect is independent of its mode of origin. So, rather than recreating the original fire regime per se, it might be more feasible to aim for the vegetation a natural fire regime would create. How to arrange the necessary fires then becomes a practical rather than a philosophical problem.

Van Wagner, C.E. 1985. Fire, harvesting, and timber supply. Pages 71-76 in Stocks, B.J., et al. eds. Proc. Forest Fire Manage. Symp., Sault Ste. Marie, Ont., 1984. Can. For. Serv., Great Lakes Forest Res. Centre. Proc. O-P-13.

Two questions about fire managment are perennially raised: How does forest fire affect timber supply, and how can the value of fire control activity be judged? The answer to the first is that the effect of fire on timber supply should be analyzed on the basis of the whole forest, not from data taken on the burned area alone. The answer to the second follows on the first. Fire management must be considered an integral part of forest management, and the analysis should be based on the principle of "maximized net return" from the

whole forest rather than on "net value change" on the burned area alone. Simple models and hypothetical results are presented. The scale problem is addressed.

Quand il est question d'incendies et de feux, deux questions reviennent constamment: comment les incendies de forêt influent-ils sur l'approvisionnement en bois, et comment peut-on évaluer la lutte contre l'incendie? La réponse est que l'effet des incendies sur l'approvisionnement devrait être analysé sur l'ensemble de la forêt, et non pas au moyen de données se rattachant à la seule superficie brûlée. La réponse à la seconde découle de la réponse à la première. La lutte contre le feu doit être considérée comme faisant partie intégrante de l'aménagement forestier; l'analyse doit se fonder sur le principe du rapport net maximisé pour l'ensemble de la forêt plutôt que sur la modification nette de la valeur de la superficie brûlée seulement. On présente des modèles simples et des résultats hypothétiques. On traite aussi du problème d'échelle.

Van Wagner, C.E. 1985. Forest fire. Entry in The Canadian Encyclopedia, Vol. II. p. 669.

Van Wagner, C.E.; Pickett, T.L. 1985. Equations and FORTRAN program for the Canadian Forest Fire Weather Index System. Can. For. Serv., For. Tech. Rep. 33. 18 p.

Improved official equations are presented for the 1984 version of the Canadian Forest Fire Weather Index System. The most recent mathematical refinements serve to further rationalize the Fine Fuel Moisture Code and render it more compatible with other developments in the Canadian Forest Fire Danger Rating System. The effect of these changes is so slight that no problems are anticipated in converting from the previous version to this new one. Also given is a FORTRAN program intended as a standard for processing the equations in their most accurate mathematical form.

Ce rapport présente, en complément au système d'indices canadien forêt-météo, des équations connues qu'on a retouchées. Ces précisions mathématiques veulent rendre l'indice du combustible léger plus rationnel et davantage compatible avec les nouveaux développements que connaît la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt. Il s'agit de changements mineurs qui ne devraient pas faire problème advenant qu'une équation de la version antérieure soit à convertir. Le programme FORTRAN se veut une base pour traiter des équations dans le plus pur langage mathématique.

Weber, M.G. 1984. Book review of "Introduction to wildland fire: Fire management in the United States" by S.J. Pyne. For. Chron. 60: 381.

AUTHOR INDEX

INDEX DES AUTEURS

Ackerman, F. 87, 88
Aird, P.L. 1
Aldred, A.H. 1
Alemdag, I.S. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 44
Alexander, M.E. 99, 100
Anon. 8
Babyn, M. 13
Bellefleur, P. 8, 9
Berry, A.B. 9, 10, 11, 79
Bhattacharya, N.C. 62
Bickerstaff, A. 11, 12
Binkley, D. 48
Blake, M.D. 66
Bonnor, G.M. 1, 6, 13, 43, 59, 64
Boyle, T.J.B. 14, 15, 16, 62
Brune, A. 94
Burgess, D.M. 18
Cable, T.T. 16
Campbell, G.A. 47
Carlisle, A. 16, 17, 20, 34, 35, 36
Chatarpaul, L. 17, 18, 20, 34, 35, 36, 41, 42, 48, 57, 65
Chaudhry, M.A. 55
Cheliak, W.M. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 71, 94
Chipman, D.C. 94
Clark, C.A. 27
Clark, W.R. 26, 27
Cornelius, J.P. 16
Corriveau, A.G. 61
Dancik, B.P. 21, 22, 23
Davies, R.E. 27
de Catanzaro, J. 48
Direction de la statistique forestière et des systèmes 27, 28
Dombrowski, A. 53
Evert, F. 11, 12, 28, 29
Flannigan, M.D. 39
Fogal, W.H. 30, 31, 32, 33, 34, 74, 80
Forestry Statistics and Systems Branch 34
Fortin, J.A. 34, 35, 36, 65
Fowler, D.P. 36, 61
Gimbarzevsky, P. 37
Golob, T.B. 37
Haddon, B.D. 37, 38, 46, 88, 91
Halicki, G.L. 75, 76
Harrington, J.B. 38, 39
Hegyi, F. 43
Hellum, A.K. 40
Hendrickson, O.Q. 18, 40, 41, 42, 43
Higgins, D.G. 71, 72, 73
Hobbs, M.W. 75, 76
Honer, T.G. 43, 44
Horton, B.J. 44
Horton, K.W. 7
Howarth, P.J. 81

Institut forestier national de Petawawa 45
Janas, P.S. 45, 46, 88
Johnson, E.A. 99
Kalensky, Z.D. 47
Kean, W. 63, 64
Ker, M.F. 44
Kimmins, J.P. 48
Kneppeck, I.D. 25
Knudson, D.M. 16
Kourtz, P.H. 48, 49, 50, 51, 58
Kwain, M.-J. 33
Lalonde, M. 65, 81, 82
LaRocque, G. 8, 9, 52
Latter, M. 52
Laswon, B.D. 99, 100
Leckie, D.G. 52, 53, 73, 81
Little, E.C. 75, 76
Logan, K.T. 54
Lopushanski, S.M. 31, 34, 80
Lougheed, J. 73
MacLean, D.A. 54
MacLeod, D.A. 34, 54, 55
Magnussen, S. 56
Malcolm, D.C. 15
McKenney, D.J. 57
McPherson, J.A. 57
Merchant, H.F. 58
Methven, I.R. 18, 86, 89
Middleton, L.J. 58
Moore, W.C. 47, 59
Morgan, K. 22, 23
Morgenstern, E.K. 15, 32, 36, 57, 60, 61, 95
Murray, G. 25, 62
Murray, W.G. 63, 76
Nieman, T. 63, 64, 94
Nietmann, K. 64, 65
Normand, P. 65
Owens, J.N. 66
Péch, Gy. 67
Petawawa National Forestry Institute 67
Pitel, J.A. 23, 24, 25, 67, 68, 69, 70, 71, 88
Pollard, D.F.W. 54
Pollett, F.C. 91, 95
Pottinger, A.J. 16
Power, J.B. 82
Rachar, D.B. 43
Ramsey, G.S. 71, 72, 73
Robinson, J.B. 41, 42, 43
Rudolph, T.D. 73
Schooley, H.O. 73, 74, 88
Schreier, H. 73
Scott, A.J. 47
Skeates, D.A. 62

Slanksy, F. Jr. 32, 74
Smith, V.G. 56
Springer, E.A. 75
Stechishen, E. 75, 76
Stewart, D.J. 16
Stiell, W.M. 7, 77, 78, 79, 86
Stocks, B.J. 99, 100
Strobeck, C. 22, 23
Sullivan, C.R. 33
Timonin, M.I. 80
Treitz, P.M. 81
Tremblay, F.M. 81, 82
Tucker, C. 73
Van Cleve, K. 90
Van Wagner, C.E. 39, 75, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 99, 100, 101
Viidik, P. 32
von Althen, F.W. 86
Vriesacker, J.B. 57
Wallace, W.L. 11, 12
Wang, B.S.P. 40, 57, 69, 70, 71, 86, 87, 88
Webb, D.P. 88
Weber, M.G. 54, 88, 89, 90, 101
Wein, R.W. 54
Wells, E.D. 91
Willcocks, A.J. 34
Williams, J.J. 58
Wilson, D.A. 47
Winston, D.A. 34, 88, 91, 94
Woodley, S.J. 54
Yeatman, C.W. 25, 32, 56, 73, 92, 93, 94
Yeh, F.C.H. 22, 23, 94
Ying, C.C. 95
Zdrazil, Z. 94
Zoltai, S.C. 95

TITLE INDEX

INDEX DES TITRES

Aboveground dry matter of jack pine, black spruce, white spruce and balsam fir trees at two localities in Ontario 3

Aboveground-mass equations for six hardwood species from natural stands of the Research Forest at Petawawa 2

Aménagement forestier: L'art de grimper aux arbres sans danger 94

Analysis of isoenzymes and inbreeding in a natural white spruce stand 62

L'appauvrissement des forêts canadiennes causé par les feux de végétation de 1977 à 1981 26

Application of airborne lasers to forest surveys 1

Aspects pratiques de la méthode d'échantillonnage linéaire 82

Automated measurements of terrain reflection and height variations using an airborne infrared laser system 73

Biochemical genetics 1981-1983 23

Biochimie des écosystèmes des forêts tempérées: publication sur les inventaires et la dynamique de la biomasse et des éléments nutritifs 48

Biogeochemistry of temperate forest ecosystems: literature on inventories and dynamics of biomass and nutrients 48

Biomass inventory of federal forest lands at Petawawa: a case study 6

Biomass of the merchantable and unmerchantable portions of the stem 3

Biomasse des parties marchandes et non marchandes de la tige 4

Birds of the Petawawa National Forestry Institute: field checklist and habitat map 27

Black spruce genetics, Petawawa National Forestry Institute, 1981-1982 14

Book review 101

Un <<cahier>> électronique pour application forestière 64

A calculator program for the Canadian Fire Weather Index (magnetic card version) 48

Callus regeneration from Alnus incana protoplasts isolated from cell suspensions 82

Canada's forest biomass 13

Canada's forest inventory 1981 13

Canadian conifer forest tree seed statistics: 1982-1983 survey results 45

Canadian forest fire statistics. Part I - 1978, Part II - 1979 71

Canadian forest fire statistics 1980 72

Canadian forest tree seed statistics: 1980-81 survey results 46

The capabilities of two airborne multispectral sensors for classifying coniferous forest species 81

Changes in aerial fire suppression requirements following plantation pruning 63

Changes in isoenzyme patterns during inhibition and germination of lodgepole pine (Pinus contorta var. latifolia) 69

Comparaison de la croissance d'espèces ligneuses en milieu ouvert et sous couvert forestier 8

A comparison of biomass and nutrients removed in whole tree harvesting and conventional (stem only) harvesting 18

Compétition pour le rayonnement solaire en début de succession secondaire dans une érablière à bouleau jaune et à hêtre 9

Computerized inventory systems for forest fire equipment and personnel 58

Cone collection and handling for seed orchards 37

Containers used for tree gentics and breeding 94

Contribution of feeding by European pine sawfly larvae to litter production and element flux in Scots pine plantations 32

Controlling spruce budworm on seed trees 30

La croissance des forêts au Canada. Partie II: Description quantitative du territoire et de l'accroissement annuel moyen 12

A deathwatch cone beetle (Anobiidae: Ernobius bicolor) reduces the natural storage of black spruce in Newfoundland 73

Decision-making for centralized forest fire management 51

Denitrification in some northern Ontario forest soils 57

Détermination au laboratoire des caractéristiques de plusieurs substances ignifuges et extinctrices pour combattre les incendies de forêt 75

Détermination de l'indice forêt-météo canadien à l'aide d'un programme de calculateur (sur feuillets magnétiques) 48

Does nature really care who starts a fire? 100

Données sommaires sur les ressources forestières relevées à partir des images LANDSAT 47

The Dromader M-18 aircraft: its role as an air tanker 75

Le Dromader M-18: son rôle comme avion-citerne 75

Drought, timelag, and fire danger rating 85

The economic benefits to visitors of an interpretive facility 16

The economic impact of forest fire 85

Effect of an insect growth regulator, exhibiting juvenile hormone activity, on larvae of a pine-defoliating sawfly, Diprion similis (Hartig) 33

Effect of extraction buffers on characterization of isoenzymes from vegetative tissues of five conifer species: a user's manual 67

The effect of forest floor manipulation on nitrogen status and tree growth in an eastern Ontario jack pine ecosystem 89

Effect of roots and litter on mineralization processes in forest soil 42

Effect of seed weight and germination rate on the initial growth of Japanese larch 54

Effects of a forest resource education program on Grade 6 students 58

Effects of early cone collection and artificial ripening on white spruce and red pine germination 91

Effects of root-coating with the polymer waterlock on survival and growth of drought-stressed bareroot seedlings of white spruce (Picea glauca (Moench) Voss) and red pine (Pinus resinosa Ait.) 56

Effects of two harvesting methods on biological and chemical properties of forest soil 43

Effects of two methods of timber harvesting on microbial processes in forest soil 41

L'effet des tampons d'extraction sur la caractérisation des isoenzymes provenant des tissus végétaux de cinq espèces résineuses: un manuel d'usager 68

An electronic "notebook" for forestry application 63

Electrophoretic identification of clones in trembling aspen 23

Enhancement of high resolution Meis II data for softwood species discrimination 53

Environmental and genetic factors affecting tree and shrub seeds 88

An equation for estimating total volume of both stands and single trees of black spruce 28

Equations and FORTRAN program for the Canadian Forest Fire Weather Index System 101

Équations de biomasse de l'arbre entier et de la tige marchande pour les feuillus de l'Ontario 5

Équations de masse et facteurs de la qualité marchande de résineux de l'Ontario 4

Équations de masse pour la portion épigée de six essences de feuillus dans des peuplements naturels de la forêt expérimentale de Petawawa 3

Equations for estimating above-ground nutrient content of six eastern Canadian hardwoods 18

Estimation of mating system parameters in plant populations using the EM algorithm 23

Étude de l'exploitation des feuillus tolérants par coupe sélective .. 10

Étude statistique de la superficie touchée par des feux de forêt au Canada de 1953 à 1980 38

Exploitation des arbres entiers - rapport des éléments nutritifs: étude bibliographique 48

Extraction and characterization of isoenzymes from vegetative tissues of five conifers 67

Les feux de forêt et la gestion des parcs nationaux du Canada: attitude et stratégie 86

A field comparison of distance and plot methods for regeneration surveys 55

Fire behavior modelling - how to blend art and science 85

Fire behaviour in northern conifer forests and shrublands 83

Fire, harvesting, and timber supply 100

Fire in the management of Canada's national parks: philosophy and strategy 86

Fire nutrient cycling 54

Forest depletion by wildland fire in Canada, 1977-1981 26

Forest fire 101

Forest fire research in the Canadian Forestry Service 84

Forest harvest on federal lands 1976-81 34

Forest inventory, access, and wood demand 64

Forest inventory in the USSR 43

Forest soil respiration in eastern Ontario jack pine ecosystems 88

Forest tree seed production 66

Foresterie intensive: quelques préoccupations socio- écologiques ... 17

Formulation de courbes de défilement exprimées en quotient de forme 5

Formulation of the form-class taper curves 4

The genetic basis of jack pine management 93

Genetic control of allozyme variants in mature tissues of white spruce trees 23

Genetic studies in jack and Scots pines, Petawawa 1977-1978 92

Genetics of deciduous species and spruces, Petawawa 1977-1978 60

Genetics of jack pine 73

Genetics of larches and deciduous hardwoods, Petawawa 1978-1981 62

Genetics of white spruce, larches and hardwoods, Petawawa 1981-1983 62

Genic diversity of natural populations of a clone-forming tree Populus tremuloides 21

Geographic referencing of national forestry data 59

Graphical estimation of quadratic mean diameters in the line intersect method 83

Growth of clumped vs. equally spaced trees 78

Growth of forests in Canada. Part 2: A quantitative description of the land base and the mean annual increment 11

Cuide d'inventaire forestier pour échantillonage par bandes au moyen de photographies aériennes à grande échelle 55

A guide to strip sampling for forest inventory using large-scale aerial photography 54

Gwelliant coed yn New Brunswick 16

Hardiness and growth of western spruce species and hybrids in Ontario 95

L'homme et la forêt 27

Hybridization of Norway spruce in North America 36

Improvement cut accelerates white pine sawlog growth 79

Improving aspen biomass yield through silvicultural manipulation of clones 44

Improving germination of hop-hornbeam seeds 71

In praise of pine 1

Initial moisture content and the exponential drying process 83

Inheritance and linkage of allozymes in Larix laricina 24

Inheritance and linkage relationships of some isozymes of black spruce in New Brunswick 15

Insect and disease research in tree improvement and seed production -- Petawawa 30

Insect and disease research in tree improvement and seed production -- Petawawa, 1979-1980 30

Insect and disease research in tree improvement and seed production -- Petawawa, 1981-1982 31

Intensive forestry: some socioeconomic and environmental concerns .. 17

Interactions between genotype, site, and silvicultural treatment 60

Interactions du génotype, de la station et du traitement sylvicole .. 60

Introduction: global heritage in jeopardy 93

Inventaire de la biomasse forestière du Canada 13

Inventaire des forêts du Canada 1981 13

L'Inventaire des forêts, leur accessibilité, et la demande de bois .. 64

L'Inventaire forestier en URSS en 1982 43

Inventory of forest biomass in Canada 13

The isolation, characterization, and evaluation of Frankia strains .. 65

Isolement, caractérisation et évaluation des souches Frankia 65

Isozymes in tree improvement: workshop summary 21

Laboratory-determined characteristics of several forest fire retardants and suppressants 76

Letter to the editor 100

Limiting white pine weevil attacks by side shade 79

List of seed in the Canadian Forestry Service Seed Bank 38,45

A list of seed in the Canadian Forestry Service Seed Bank 45

Liste des semences de la Banque de semences du Service canadien des forêts 38,45

Une liste des semences de la Banque de semences du Service canadien des forêts 45

Lodgepole pine seed: seed characteristics, handling and use 40

Long-term storage of Abies, Betula, Larix, Picea, Pinus and Populus seeds 86

Manual of data collection and processing for the development of forest biomass relationsnips 1

Manuel de collecte et de traitement des données pour l'établissement des relations de la biomasse forestière 2

Mass equations and merchantability factors for Ontario softwoods 4

Mating system dynamics in a Scots pine seed orchard 20

Mating systems of Eucalyptus citriodora in a seed-production area ... 94

Methods of estimating forest biomass from stand volumes: a case study with Ontario jack pine 4

Methods to extract NAD^+-malate dehydrogenase efficiently from white spruce needles 68

Metric form-class volume tables 10

Metric timber tables for the commercial tree species of central and eastern Canada 44

Metric volumes for plantation white spruce 9

La microbiologie des sols forestiers: revue bibliographique 42

The microbiology of forest soils: a literature review 42

Mini-computer production of gridded elevation data from contour maps 49

Mobile sampling of solar radiation under conifers 67

A model for regular mortality in unthinned white spruce plantations 28

A national system of equations for estimating ovendry mass of trembling aspen Populus tremuloides Michx. 29

National Tree Seed Centre, 1977-1978 88

National Tree Seed Centre, 1979-1980 88

National Tree Seed Centre, 1981-1982 88

A network approach to least-cost daily transfers of forest fire control resources 50

A new germination box for tree seed testing 87

Nitrification potential in an alder plantation 41

Nitrogen fixation: a biotechnological opportunity for Canadian forestry 20

Nitrogen transformation in feather moss and forest floor layers of interior Alaska black spruce ecosystems 90

Une nouvelle boîte de germination pour les tests de graines d'arbres 88

Nouvelles exigences, suite à l'élagage dans une plantation, pour la suppression aérienne des incendies 63

Observations of the spruce budmoth and the spruce bud midge on black spruce in Newfoundland 73

Obtention de cotes altimétriques carroyées à partir de cartes en courbes de niveau au moyen d'un mini-ordinateur 49

Overview of utilization of improved seed 87

P.N.F.I. Genetics and Breeding: Genetics of jack pine 1982-1983 93

Peatlands 91

People and forests 27

People, satellite, new systems allied in fighting forest fires 52

A personal library reference retrieval system 49

The Petawawa red pine plantation trials 79

Physical and chemical treatments to improve laboratory germination of western white pine seeds 70

Population structure and the mating system of white spruce 25

The population structure of black spruce in central New Brunswick ... 15

Possibility of using white and green muscardine fungi for control of cone and seed insect pests 80

Practical aspects of the line intersect method 83

Preliminary results of an examination of C-band synthetic aperture radar for forestry applications 52

Présentation et réduction des données sur les changements touchant des forêts: etude pilote au Manitoba 27

Production of genetically improved jack pine seed for planting and direct seeding 92

Productivity of skimmer air tankers 76

Program review 1979-81 67

Program review 1982-1984 67

Programme 1979-81 45

A provenance test of red spruce in nine environments in eastern Canada 61

Range wide provenance tests of black spruce in Ontario 14

Realisations récentes à Petawawa 8

Recent achievements at Petawawa 8

Recherche sur les incendies de forêt au Service canadien des forêts 86

La récolte forestière sur les terres fédérales de 1976 à 1981 28

Red and black spruce genetics, Petawawa 1979-1980 60

Regeneration in a tolerant hardwood stand managed under single-tree selection 52

Releasing unweevilled white pine to ensure first-log quality of final crop 77

Relevance of tree improvement to forest pest management 31

Rendement des avions-citernes à écopage 76

Reporting and summarizing forestry change data: Manitoba pilot study 34

The reproductive potential and conservation value of a near-derelict Scots pine remnant in Glen Falloch 15

Research on tree genetics and breeding at Petawawa 1977-1979 16

Response in Canada of jack pine provenances to Gremmeniella abietina 93

Response of suppressed conifer seedlings to release from an aspen-pine overstorey 10

Response of white spruce plantations to three levels of thinning from below, 1958-1978 77

A review of papers published in the proceedings of the IUFRO International Symposium on Forest Tree Seed Storage 69

Revue de programme 1982-1984 45

Le rôle de la fixation de l'azote en foresterie intensive au Canada. Partie I 36

Le rôle de la fixation de l'azote en foresterie intensive au Canada. Partie II. 35

The role of nitrogen fixation in intensive forestry in Canada, Part I 36

The role of nitrogen fixation in intensive forestry in Canada, Part II 34

The seasonal foliar moisture trend of black spruce at Kapuskasing, Ontario 75

Seed and cone insects in forest tree seed production: summary of studies at Petawawa 1978-1978 30

Seed and cone studies: Petawawa 1979-1980 30

Seed production in grafted clonal orchards at Longlac, Ontario 57

Segregation of allozymes in megagametophytes of viable seed from a natural population of jack pine Pinus banksiana Lamb 22

Signaux de fumée 72

Silviculture of eastern white pine 79

Simulating the effect of forest fire on long term annual timber supply 84

Single tree equations for estimating biomass of trembling aspen, largetooth aspen and white birch in Ontario 7

Smoke signals 72,73

Soil application of carbofuran to control spruce budworm, Choristoneura fumiferana (Lepidoptera: Tortricidae), in a managed white spruce seed production area 34

Soil strength instrumentation and methodology of measurement 37

Solar radiation in a clear-cut strip: a computer algorithm 39

Spacing and age effects on biomass production in red pine plantations 7

Stand volume estimates for natural jack pine stands 78

A statistical study of area burned by wildfire in Canada 1953-1980 38

Statistiques des semences d'arbres forestiers du Canada: résultats du relevé de 1980-1981 46

Statistiques sur les feux de forêt au Canada. Partie I - 1978, Partie II - 1979 72

Statistiques sur les feux de forêt au Canada 1980 72

Stem injection of insecticides for control of white spruce seed and cone insects 31

Structuring of land systems with the aid of the system 2000 37

A study in single-tree selection for tolerant hardwoods 9

A study of the relation of components of the Fire Weather Index to monthly provincial area burned by wildfire in Canada 1953-80 39

Summary forest resource data from LANDSAT images 47

A system for predicting fire behavior in Canadian forests 100

Système de consultation des collections documentaires personnelles .. 51

Système national d'équations pour évaluer la masse anhydre du peuplier faux-tremble Populus tremuloides Michx 29

Systems of equations for estimating ovendry mass of 18 Canadian tree species 29

Tables de rendement en volume et en biomasse pour des plantations non éclaircies de pins rouge à l'Institut forestier national de Petawawa 11

Tarifs de cubage par classe de forme en unités métriques 10

Techniques d'électrophorèse sur gel d'amidon des enzymes d'essences d'arbres forestiers 24

Techniques for starch gel electrophoresis of enzymes from forest tree species 24

Temperature effects on Pilodyn pin penetration 25

Temporal variation of the mating system in a natural population of jack pine 22

A test of foliar-applied systemic insecticides to prevent damage to white spruce cones by insects 31

The theory and use of two fire history models 99

Tissue culture of nitrogen-fixing Alnus and Betula 81

Total tree and merchantable stem biomass equations for Ontario hardwoods 5

Tree climbing instructors' courses at Petawawa, 1979 94

Tree Genetics and Breeding, P.N.F.I.: Jack pine genetics 1979-1981 .. 92

Tree improvement in New Brunswick 16

Tree size, biomass, and volume growth of twelve 34-year old Ontario jack pine provenances 56

Update on the growth and yield of the Rockland red pine plantation .. 86

An update (1970/71-1982) of the annotated bibliography on initial tree spacing 29

User guide to the Canadian Forest Fire Behavior Prediction System ... 99

Utilization of dry matter and elements by larvae of the sawflies Neodiprion sertifer (Geoff.) and Diprion similis (Hartig) feeding on Scots pine needles 74

Variation de la densité du bois de 28 espèces forestières de l'Ontario 6

Variation in height of white spruce provenances after 10 and 20 years in five field tests 62

Variation in susceptibility of native and introduced coniferous trees to some insects of eastern Canada 32

Variation in the C:N ratio of substrate mineralized during forest humus decomposition 40

Volume and biomass yield tables for unthinned red pine plantations at the Petawawa National Forestry Institute 11

Wetlands in Canada: their classification, distribution, and use 95

White spruce genetics, Petawawa 1978-1981 62

Whole-tree harvest - nutrient relationships: a bibliography 48

Wood density variation of 28 tree species from Ontario 5

PI-X INFORMATION REPORTS INDEX

INDEX DES RAPPORTS D'INFORMATION PI-X

			Page
PI-X-1	Bickerstaff, A.	(1981)	11
PI-X-1F	Bickerstaff, A.	(1981)	12
PI-X-2	Golob, T.B.	(1982)	37
PI-X-3	Kourtz, P.H.	(1980)	48
PI-X-3F	Kourtz, P.H.	(1980)	48
PI-X-4	Alemdag, I.S.	(1980)	1
PI-X-4F	Alemdag, I.S.	(1980)	2
PI-X-5	Kalensky, Z.D.	(1981)	47
PI-X-5F	Kalensky, Z.D.	(1981)	47
PI-X-6	Alemdag, I.S.	(1981)	2
PI-X-6F	Alemdag, I.S.	(1981)	3
PI-X-7	MacLeod, D.A.	(1981)	54
PI-X-7F	MacLeod, D.A.	(1982)	55
PI-X-8	Berry, A.B.	(1981)	9
PI-X-8F	Berry, A.B.	(1981)	10
PI-X-9	Ramsey, G.S.	(1981)	71
PI-X-9F	Ramsey, G.S.	(1981)	72
PI-X-10	Berry, A.B.	(1981)	10
PI-X-10F	Berry, A.B.	(1982)	10
PI-X-11	Stechishen, E.	(1982)	76
PI-X-11F	Stechishen, E.	(1982)	75
PI-X-12	Van Wagner, C.E.	(1982)	83
PI-X-12F	Van Wagner, C.E.	(1982)	82
PI-X-13E/F	Haddon, B.D.	(1982)	38
PI-X-14	Morgenstern, E.K.	(1982)	60
PI-X-14F	Morgenstern, E.K.	(1983)	60
PI-X-15	Stechishen, E.	(1982)	76
PI-X-15F	Stechishen, E.	(1982)	76
PI-X-16	Harrington, J.B.	(1982)	38
PI-X-16F	Harrington, J.B.	(1982)	38
PI-X-17	Ramsey, G.S.	(1982)	72
PI-X-17F	Ramsey, G.S.	(1983)	72
PI-X-18	Kourtz, P.H.	(1982)	49
PI-X-18F	Kourtz, P.H.	(1983)	49
PI-X-19	Hendrickson, O.Q.	(1982)	42
PI-X-19F	Hendrickson, O.Q.	(1985)	42
PI-X-20	Alemdag, I.S.	(1982)	3
PI-X-20F	Alemdag, I.S.	(1983)	4
PI-X-21	Clark, W.R.	(1983)	26
PI-X-21F	Clark, W.R.	(1984)	26
PI-X-22	Alemdag, I.S.	(1983)	4
PI-X-22F	Alemdag, I.S.	(1984)	5
PI-X-23	Alemdag, I.S.	(1983)	4
PI-X-23F	Alemdag, I.S.	(1983)	4
PI-X-24	Evert, F.	(1983)	29
PI-X-24F	Evert, F.	(1984)	29
PI-X-25	Harrington, J.B.	(1983)	39
PI-X-26	Murray, W.G.	(1983)	63
PI-X-26F	Murray, W.G.	(1984)	63
PI-X-27	Wang, B.S.P.	(1983)	87
PI-X-27F	Wang, B.S.P.	(1984)	88
PI-X-28	Fortin, J.A.	(1984)	36

			Page
PI-X-28F	Fortin, J.A.	(1985)	36
PI-X-29	Fortin, J.A.	(1983)	34
PI-X-29F	Fortin, J.A.	(1984)	35
PI-X-30	Normand, P.	(1984)	65
PI-X-30F	Normand, P.	(1985)	65
PI-X-31	Kourtz, P.H.	(1983)	49
PI-X-31F	Kourtz, P.H.	(1984)	51
PI-X-32	Berry, A.B.	(1984)	11
PI-X-32F	Berry, A.B.	(1984)	11
PI-X-33	Davies, R.E.	(1985)	27
PI-X-33F	Davies, R.E.	(1985)	27
PI-X-34	Pitel, J.A.	(1984)	67
PI-X-34F	Pitel, J.A.	(1984)	68
PI-X-35	Nietmann, K.	(1984)	64
PI-X-35F	Nietmann, K.	(1985)	64
PI-X-36	Forestry Statistics and Systems Branch	(1984)	34
PI-X-36F	Direction de la statistique forestière et des systèmes	(1984)	27
PI-X-37	Forestry Statistics and Systems Branch	(1984)	34
PI-X-37F	Direction de la statistique forestière et des systèmes	(1984)	28
PI-X-38	Nieman, T.	(1984)	63
PI-X-38F	Nieman, T.	(1985)	64
PI-X-39E/F	Janas, P.S.	(1984)	45
PI-X-40	Stechishen, E.	(1984)	75
PI-X-40F	Stechishen, E.	(1984)	75
PI-X-41	Janas, P.S.	(1984)	46
PI-X-41F	Janas, P.S.	(1984)	46
PI-X-42	Cheliak, W.M.	(1984)	24
PI-X-42F	Cheliak, W.M.	(1984)	24
PI-X-43	Carlisle, A.	(1984)	17
PI-X-43F	Carlisle, A.	(1984)	17
PI-X-44	Evert, F.	(1984)	29
PI-X-45	Alemdag, I.S.	(1984)	5
PI-X-45F	Alemdag, I.S.	(1985)	6
PI-X-46	Alemdag, I.S.	(1984)	5
PI-X-46F	Alemdag, I.S.	(1985)	5
PI-X-47E/F	Kimmins, J.P.	(1985)	48
PI-X-48	Van Wagner, C.E.	(1984)	84
PI-X-48F	Van Wagner, C.E.	(1985)	86
PI-X-50	LaRocque, G.	(1985)	52
PI-X-51	Aldred, A.H.	(1985)	1
PI-X-52	Aird, P.L.	(1985)	1
PI-X-53	Owens, J.N.	(1985)	66
PI-X-54	Merchant, H.F.	(1985)	58
PI-X-55	Chatarpaul, L.	(1985)	18
PI-X-56	Janas, P.S.	(1985)	45
PI-X-57	Boyle, T.J.B.	(1985)	14

			Page
PI-X-58E/F	Janas, P.S.	(1985)	45
PI-X-59	Evert, F.	(1985)	29
PI-X-60E/F	Kimmins, J.P.	(1985)	48

SPECIES AND KEYWORD INDEX

INDEX DES ESPÈCES ET DES MOTS-CLÉS

Abies 86
Abies balsamea 3, 34, 35, 86
Accès 64
Access 64
Accessoires de grimpée 94
Accroissement 8, 9, 10, 11, 12
Acer rubrum 18, 52
Acer saccharum 8, 9, 10, 18, 52
Acquisition de données 1, 2, 27, 34, 59, 63, 64
Activité microbienne 40, 41, 42
Aerial application 63
Aerial photography 54, 55
Aéronef 50, 54, 55, 75, 76
Age classes ..... see Age groups
Age d'arbre 7, 14, 15
Age groups 11, 57, 88
Age of trees 7, 14, 15
Aiguilles 68, 74
Aircraft 50, 54, 55, 75, 76
Alaska 90
Alder 34, 35, 36, 41, 60, 65, 81
Algorithmes 23, 39
Algorithms 23, 39
Alleles 23
Allèles 23
Alnus 34, 35, 36, 41, 60, 65, 81
Alnus crispa 34, 35, 65, 81
Alnus glutinosa 65, 81
Alnus incana ..... see/voir Alnus rugosa
Alnus japonica 81
Alnus rubra 81
Alnus rugosa 34, 35, 65, 81, 82
Alnus serrulata 65
Alnus sinuata 81
Alnus viridis 65
Amélioration 14, 15, 16, 21, 25, 30, 31, 44, 56, 79, 87, 92
Amélioration de peuplement 40, 79
Amélioration génétique 15, 16, 36, 60, 92, 93, 94
Aménagement forestier 1, 11, 12, 17, 40, 42, 100
Analyse de régression 18, 61
Analyse économique 85
Analyse informatique 4, 5, 37, 39, 48, 49, 51, 63, 64
Analyse multidimensionnelle 15
Analyse socio-économique 17
Analyse statistique 38
Anobie roux 73
Anobiidae: Ernobius bicolor 73
Application d'insecticide 31, 33, 34
Application par voie aérienne 63
Approvisionnement 84, 85, 100
Arbres plus 9, 10, 15, 16, 25

Asexual reproduction 21
Aspen 44, 86
Attitudes 58
Aulne 34, 35, 36, 41, 60, 65, 81
Aulne de Sitka 34, 35, 65, 81
Aulne du Japon 81
Aulne glutineux 65, 81
Aulne rouge 81
Aulne rugueux 34, 35, 65, 81, 82
Aulne vert d'Europe 65
Autofécondation 15, 22, 94

Bacteria 42
Bactérie 42
Balsam fir 3, 34, 35, 86
Balsam poplar 34, 35
Bande de peuplement coupée à blanc 39, 79
Banque de gènes 34, 35
Bark 2, 3, 4
Bases de données 11, 12, 49, 51, 64
Basswood 52
Beech 8, 9, 52
Betula 81, 86
Betula alleghaniensis 8, 9, 86
Betula papyrifera 7, 18, 81
Bibliographies 29, 48
Biochemical genetics 23
Biochemistry 23
Biochimie 23
Biogeochemistry 48
Biogéochimie 48
Biological control 30
Biomass 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 18, 40, 44, 48, 56
Biomasse 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 18, 40, 44, 48, 56
Biotechnologie 20, 24
Biotechnology 20, 24
Birch 81, 86
Birds 27, 34
Black alder 65, 81
Black spruce 3, 14, 15, 16, 23, 28, 45, 46, 57, 60, 61, 67, 73, 75, 78, 86, 90
Bois de fer 18, 71
Boreal forests 83
Bouleau 81, 86
Bouleau à papier 7, 18, 81
Breeding 15, 16, 36, 60, 92, 93, 94
Brûlage 88, 89
Buffers 67, 68
Burning 88, 89

Cal 82
Callus 82
Canadian Forest Resource Data System (CFRDS) .. 27, 34, 64
Canadian Forestry Service 84, 86
Canopy 73, 76
Capacité de reproduction 66
Carbofuran 34
Cartes 13, 27, 34, 49, 64
Cécidomyie de cônes 31, 80
Cécidomyie de l'épinette 73
Cécidomyie galligène de cônes 80
Cell culture 82
Cell suspensions 82
Cellules en suspension 82
Champignons 42, 57, 80
Change 27, 34
Changement 27, 34
Charançon du pin blanc 10, 32, 77, 79
Chemical control 30
Chêne 60
Chêne rouge 18
Chinese spruce ..... 36 - see Picea asperata
Choristoneura fumiferana 30, 31, 34, 80
Chromatographie en phase gazeuse 65
Cider gum tree 94
Classement 81, 95
Classes d'âge ..... Voir les Groupes d'âge
Classes d'arbres 73, 81
Classification 81, 95
Classification du terrain 73
Clear-cut strip 39, 79
Clear felling 42
Climbing devices 94
Clones 23, 44, 57, 81
Collection 37, 91
Combustibles 63, 85, 99, 100
Combustion 85
Computer analysis 4, 5, 37, 39, 48, 49, 51, 63, 64
Computer graphics 49
Computer simulation 84
Computer software 49, 51
Computer techniques 43, 58
Cone axis midge 31, 80
Cone gall midge 80
Cone maggot 31, 80
Cones 30, 31, 37, 40, 45, 57, 69, 73, 80, 91
Cônes 30, 31, 37, 40, 45, 57, 69, 73, 80, 91
Coneworm 31, 34
Conifer sawfly 32
Consanguinité 22, 62, 94

Conseil d'amélioration génétique des arbres du Nouveau-Brunswick 16
Conservation 15, 93
Consommation 64
Consultation de l'information 49, 51
Consumption 64
Containers 94
Contrôle biologique 30
Correlation 61, 62
Corrélation 61, 62
Cottonwood ..... see Populus
Coupe à blanc 42
Couvert 73, 76
Croiser 36
Croissance 8, 9, 10, 11, 12, 14, 28, 54, 56, 62, 77, 78, 79, 86, 89, 95
Cronartium ribicola 79
Crop loss 30, 31, 77, 84
Crossing 36
Cueillette de données voir Acquisition de données
Culture cellulaire 82
Culture de tissus 81, 82
Cutting frequency 9, 10
Cuttings treatment 79
Cycles d'azote 54

Danger d'incendie 63, 83, 85, 100, 101
Dasineura canadensis 80
Dasineura rachiphaga 31, 80
Data collection 1, 2, 27, 34, 59, 63, 64
Data processing 1, 2, 27, 34
Databases 11, 12, 49, 51, 64
Deathwatch beetle 73
Décalage 85
Defoliation 32, 33
Défoliation 32, 33
Degré d'humidité 75, 83, 85, 88, 99, 101
Dehydrogenase 68
Demand 64
Demande 64
Denitrification 57
Dénitrification 57
Densité de bois 1, 2, 3, 4, 5, 6, 25
Densité de peuplement 52, 77
Densité du matériel sur pied 55
Density of wood 1, 2, 3, 4, 5, 6, 25
Descendance ..... voir Provenance
Déshydrogénase 68
Détection et communication d'incendies 50, 51
Détermination de la possibilité 11, 12
Détermination du volume 4, 5, 28, 54, 55, 56

Diameter 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 18, 32, 44, 56, 82, 83
Diamètre 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 18, 32, 44, 56, 82, 83
Dioryctria reniculelloides 31, 34
Diprion 32
Diprion du pin sylvestre 32, 74
Diprion importé du pin 33, 74
Diprion similis 33, 74
Diptera 80
Diseases 30, 31, 93
Dispersion de graines 37
Distance génétique 15
Douglas-fir 60
Douglas taxifolié 60
Drought 56, 85
Dry matter 74
Drying 83
Duchesnay Forest Station (Québec) 9

Early selection 14
Eastern white pine 1, 10, 32, 77, 79, 86
Échantillonnage 15, 54, 55, 67
Éclaircie 9, 10, 77, 78
Ecologie 36, 83, 86, 91
Ecology 36, 83, 86, 91
Economic analysis 85
Économic evaluation 16
Écorce 2, 3, 4
Écosystèmes 88, 89, 90
Ecosystems 88, 89, 90
Éducation 27, 58
Education 27, 58
Effets d'incendies 26, 38, 54, 83, 84, 85, 100
Élagage 63
Électrophorèse 15, 21, 23, 24, 62, 67, 68, 69
Electrophoresis 15, 21, 23, 24, 62, 67, 68, 69
Éléments nutritifs 18, 34, 35, 41, 47, 48, 54, 88
Élèves 58
Élimination 10
Énergie 91
Energy 91
Englemann spruce 95
Enseignants 58
Entreposage de graines 25, 45, 69, 86, 87, 91
Environmental assessment 17
Environmental factors 88
Enzymes 24, 67, 68
Epinette 36, 60, 86

Épinette blanche 3, 9, 10, 16, 23, 25, 28, 31, 34, 45, 46, 56, 57, 62, 63, 67, 68, 77, 86, 91, 95
Épinette d'Engelmann 95
Épinette de Norvège 32, 36
Épinette de Sitka 95
Épinette noire 3, 14, 15, 16, 23, 28, 45, 46, 57, 60, 61, 67, 73, 75, 78, 86, 90
Épinette rouge 60, 61
Érable à sucre 8, 9, 10, 18, 52
Érable rouge 18, 52
Espacement 7, 11, 29, 32, 78
Eucalyptus 94
Eucalyptus citriodora 94
European green alder 65
European pine sawfly 32, 74
Évaluation du danger d'incendie de forêt 83, 85
Évaluation écologique 17
Évaluation économique 16
Exploitation forestière 17, 18, 28, 34, 41, 43, 100
Exploitation par arbres entiers 17, 18, 41, 43, 48
Extinction des incendies 50, 51, 63, 75, 76
Extraction 67, 68

Fabricants de produits forestiers 1, 85
Facteurs de site 11, 60
Facteurs environnementaux 88
Facteurs génétiques 88
Fagus grandifolia 8, 9, 52
Federal lands 28, 34
Fertilisants 17, 20
Fertilité du sol 17
Fertilizers 17, 20
Feuillus 2, 3, 5, 9, 10, 18, 52, 62, 79
Fir 86
Fire control 50, 51, 75, 85, 100
Fire danger 63, 83, 85, 100, 101
Fire detection and reporting 50, 51
Fire effects 26, 38, 54, 83, 84, 85, 100
Fire fighting 52, 58, 72, 73, 75
Fire fighting equipment 50, 58, 75
Fire suppression 50, 51, 63, 75, 76
Fire Weather Index 39, 48, 76, 99, 100, 101
Fires 38, 39, 48, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 71, 72, 73, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 99, 100, 101
Fixation d'azote 20, 34, 35, 36, 65, 81
Forest biomass ..... see Biomass

Forest fire danger rating 83, 85
Forest fires 26, 38, 39, 48, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 71, 72, 73, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 99, 100, 101
Forest floor ..... see Forest litter
Forest genetics ..... see Genetics
Forest inventories 4, 6, 11, 12, 13, 37, 43, 47, 54, 55, 64
Forest litter 32, 34, 35, 41, 42, 43, 63, 83, 88, 89, 90
Forest management 1, 11, 12, 17, 40, 42, 100
Forest nurseries 87
Forest policy 13, 17
Forest products industries 1, 85
Forest recreation 16, 27
Forest resources 11, 12, 27, 34, 43, 47, 58, 59
Forest soils 17, 20, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 54, 57, 88, 89, 90
Forest statistics 13, 26, 27, 28, 34, 38, 45, 46, 59, 71, 72
Forest surveys 1, 6, 13, 43, 54, 55
Forest types 11, 12
Foresterie 11, 12
Forestry 11, 12
Forêt expérimentale de Petawawa 2, 3
Forêts boréales 83
Fortran 1, 2, 39, 101
Frankia 34, 35, 36, 65, 81
Fuels 63, 85, 99, 100
Fungal diseases 30, 31
Fungi 42, 57, 80

Gas liquid chromatography 65
Gel electrophoresis ..... see Electrophoresis
Gene banks 34, 35
Genetic distance 15
Genetic factors 88
Genetic resources 93
Genetic variation 21, 22, 24, 25, 60, 62, 93
Genetics 14, 15, 16, 20, 22, 23, 60, 62, 63, 64, 67, 68, 73, 81, 92, 93, 94
Génétique 14, 15, 16, 20, 22, 23, 60, 62, 63, 64, 67, 68, 73, 81, 92, 93, 94
Génétique biochimique 23
Génétique de la population 23

Genotypes 23, 60, 62
Génotypes 23, 60, 62
Geographic Information Systems 73
Germination 54, 57, 69, 70, 71, 87, 88, 91
Glen Falloch, Écosse 15
Glen Falloch, Scotland 15
Graines 22, 30, 31, 37, 38, 40, 45, 46, 57, 62, 69, 70, 71, 73, 80, 86, 87, 88, 91, 92, 94
Graphes 83
Graphs 83
Gremmeniella abietina 93
Grimper aux arbres 94
Groupes d'âge 11, 57, 88
Growing stock 9, 10
Growth 8, 9, 10, 11, 12, 14, 28, 54, 56, 62, 77, 78, 79, 86, 89, 95

Habitats 27
Hardiness 95
Hardwoods 2, 3, 5, 9, 10, 18, 52, 62, 79
Harvesting 17, 18, 28, 34, 41, 43, 100
Hauteur 11, 14, 18, 32, 44, 56, 61, 62
Height 11, 14, 18, 32, 44, 56, 61, 62
Hérédité 15, 24, 25
Hétérogénéité 15, 22, 25
Heterogeneity 15, 22, 25
Hétérogénie 15, 22, 25, 94
Heterozygosity 15, 22, 25, 94
Hêtre 8, 9, 52
Histoire 1
History 1
Hop-hornbeam ..... see Ostrya virginiana
Hormones juvéniles 33
Hosts of plant pests 32
Hôtes des parasites de plantes 32
Humidité ..... voir Degré d'humidité
Humus 34, 35, 40
Hybrid poplar 34, 35
Hybridation 36, 61
Hybrides 95
Hybridization 36, 61
Hybrids 95
Hylemya anthracina 31, 80

Imagerie multispectrale 81
Imagerie Radar 52
Improvement 14, 15, 16, 21, 25, 30, 31, 44, 56, 79, 87, 92

Inbreeding 22, 62, 94
Incendies 38, 39, 48, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 71, 72, 73, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 99, 100, 101

Incendies de forêt 26, 38, 39, 48, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 71, 72, 73, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 99, 100, 101

Increment 8, 9, 10, 11, 12
Indice forêt-météo 39, 48, 76, 99, 100, 101
Infographie 49
Information 36, 60
Information retrieval 49, 51
Information storage 49, 51
Inheritance 15, 24, 25
Insect control 30, 31, 33, 34, 79, 80
Insect pests 30, 31, 32, 33, 57, 73, 74, 77, 79, 80

Insectes nuisibles 30, 31, 32, 33, 57, 73, 74, 77, 79, 80

Insecticide application 31, 33, 34
Insecticides 31
Institut forestier national de Petawawa 8, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 27, 30, 38, 45, 49, 51, 56, 63, 67, 77, 79, 91, 92, 93

Instrument de mesure Pilodyn 25
Interactions 60
Introduced pine sawfly 33, 74
Inventaire de régénération 55
Inventaires forestiers 1, 4, 6, 11, 12, 13, 37, 43, 47, 54, 55, 64

Ironwood 18, 71
Isoenzymes 15, 20, 21, 62, 67, 68, 69
Isozymes ..... see Isoenzymes

Jack pine 3, 4, 16, 22, 32, 45, 46, 56, 67, 73, 86, 88, 89, 92, 93

Japanese alder 81
Japanese larch 54
Juvenile hormones 33

Kapuskasing, Ontario 57, 75

Land productivity 11, 12, 20, 44
Land resources 11, 12, 37
Landsat 47
Larch 32, 60, 62, 86
Larch sawfly 32
Largetooth aspen 7, 10, 44
Larix 32, 60, 62, 86
Larix laricina 16, 23, 24, 67, 86
Larix leptolepis 54
Larvae 32, 33, 74, 80
Larve 32, 33, 74, 80
Laser beams 1, 73
Lasiomma anthracina ..... see/voir Hylemya anthracina
Laspeyresia youngana 31, 80
Laval University 34, 35
Line intersect method 82, 83
Linear models 18
Linkage 15, 24
Litière forestière 32, 34, 35, 41, 42, 43, 63, 83, 88, 89, 90
Loci 15, 22, 23, 24, 25, 94
Lodgepole pine 40, 69, 78
Logiciels pour ordinateur 49, 51
Longlac, Ontario 57
Lutte chimique 30
Lutte contre les insectes 30, 31, 33, 34, 79, 80
Lutte contre les pestes 30, 31
Lutte contre l'incendie 52, 58, 72, 73, 75

Maladies 30, 31, 93
Maladies fongiques 30, 31
Manitoba 27, 34, 64
Maps 13, 27, 34, 49, 64
Marécage 95
Mass 29
Masse 29
Matériel de lutte contre l'incendie 50, 58, 75
Matériel sur pied 9, 10
Mathematical models 83
Matières sèches 74
Mating systems 20, 22, 23, 25, 62, 94
Maximum likelihood 23
Maximum vraisemblance 23
Measurement 67
Mélèze 32, 60, 62, 86
Mélèze du Japon 54
Mélèze laricin 16, 23, 24, 67, 86
Mensuration 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 28, 29, 44
Mesure 67
Mesures des arbres et des peuplements 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 28, 56, 73, 78

Météo 39, 48, 51, 100
Méthode d'échantillonnage linéaire 82, 83
Metrication 4, 5, 9, 10, 44
Métrisation 4, 5, 9, 10, 44
Microbial activities 40, 41, 42
Microbiologie 42
Microbiology 42
Micro-ordinateur 49, 58
Minéralisation 40, 42, 43
Mineralization 40, 42, 43
Minicomputers 49, 58
Modèles 28, 40, 42, 50, 84, 85, 99, 100
Modèles linéaires 18
Modèles mathématiques 83
Models 28, 40, 42, 50, 84, 85, 99, 100
Moisture 75
Moisture content 83, 85, 88, 99, 101
Mortalité 9, 10, 28, 80
Mortality 9, 10, 28, 80
Mosses 90
Mouche granivore 31, 80
Mousses 90
Multispectral imagery 81
Multivariate analysis 15
MÛrissement 91

Nahanni National Park 37
National parks 86
Needles 68, 74
Neodiprion 32
Neodiprion sertifer 32, 74
New Brunswick 15, 16
New Brunswick Tree Improvement Council 16
Newfoundland 73, 91
Nitrification 34, 35, 41
Nitrogen 90
Nitrogen content 89
Nitrogen fixation 20, 34, 35, 36, 65, 81
Norway spruce 32, 36
Nouveau-Brunswick 15, 16
Nutrient cycles 54
Nutrients 18, 34, 35, 41, 47, 48, 54, 88

Oak 60
Oiseau 27, 34
Ombrage 8, 79
Opinion publique 17
Ostrya virginiana 18, 71

Parc national Nahanni 37
Parcs nationaux 86
Pathologies des graines 30, 31
Pathologie végétale 30, 31, 93
Peat 57, 91
Peatlands 91
Pépinière forestière 87
Perte de récolte 30, 31, 77, 84
Pest control 30, 31
Petawawa National Forestry Institute 8, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 27, 30, 38, 45, 49, 51, 56, 63, 67, 77, 79, 91, 92, 93
Petawawa Research Forest 2, 3
Petawawa Resource Education Program (PREP) 58
Peuplier à grandes dents 7, 10, 44
Peuplier baumier 34, 35
Peuplier faux-tremble 7, 10, 18, 21, 23, 29, 41, 44
Peuplier hybride 34, 35
pH du sol 41, 43, 54
Photographie aérienne 54, 55
Picea 36, 60, 86
Picea abies 32, 36
Picea asperata 36
Picea engelmannii 95
Picea glauca 3, 9, 10, 16, 23, 25, 28, 31, 34, 45, 46, 56, 57, 62, 63, 67, 68, 77, 86, 91, 95
Picea koraiensis 36
Picea koyamai 36
Picea likiangensis 36
Picea mariana 3, 14, 15, 16, 23, 28, 45, 46, 57, 60, 61, 67, 73, 75, 78, 86, 90
Picea meyeri 36
Picea montigena 36
Picea rubens 60, 61
Picea sitchensis 95
Picea wilsonii 36
Pilodyn wood tester 25
Pin 60, 83, 86
Pin argenté 70
Pin blanc 1, 10, 32, 77, 79, 86
Pin gris 3, 4, 16, 22, 32, 45, 46, 56, 67, 73, 86, 88, 89, 92, 93
Pin rouge 1, 7, 10, 11, 32, 56, 67, 78, 79, 86, 91
Pin sylvestre 15, 20, 32, 67, 74, 92
Pin tordu 40, 69, 78
Pine 60, 83, 86
Pinus 60, 83, 86

Pinus banksiana 3, 4, 16, 22, 32, 45, 46, 56, 67, 73, 86, 88, 89, 92, 93

Pinus contorta 40, 69, 78

Pinus monticola 70

Pinus resinosa 1, 7, 10, 11, 32, 56, 67, 78, 79, 86, 91

Pinus strobus 1, 10, 32, 70, 77, 79, 86

Pinus sylvestris 15, 20, 32, 67, 74, 92

Pissodes strobi 10, 32, 77, 79

Plant pathology 30, 31, 93

Plantations 28, 32, 63, 64, 77, 79, 86

Plus trees 9, 10, 15, 16, 25

Poids 82, 83

Poids de semences 54

Politique forestière 13, 17

Pollen 66

Pollination 15, 66

Pollinisation 15, 66

Poplar ..... see Populus

Population genetics 23

Population structure 15, 21, 25, 62

Populus 44, 60, 86

Populus balsamifera 34, 35

Populus grandidentata 7, 10, 44

Populus tremuloides 7, 10, 18, 21, 23, 29, 41, 44

Pousses 69

Pristiphora erichsonii 32

Production de graines 30, 31, 34, 45, 46, 57, 60, 66, 92, 94

Productivité de la terre 11, 12, 20, 44

Productivity ..... see Land productivity

Progeny 95

Progeny testing 60, 62

Programme de sensibilisation aux ressources de Petawawa 58

Projet de recherche 8, 16, 45, 67, 92

Propagation 81

Propagation végétale 36

Protection contre les incendies 50, 51, 75, 85, 100

Protoplasme 82

Protoplasts 82

Provenance 14, 56, 62, 93, 95

Provenance trials 14, 60, 61, 62, 93

Pruning 63

Pseudotsuga 60

Public awareness 16, 27

Public opinion 17

Pyrale de cônes 31, 34

Qualité stationnelle 11, 12
Quercus 60
Quercus rubra 18

Racines 41, 42, 56, 69
Radar imagery 52
Radarsat 52
Rayonnement solaire 8, 9, 39, 67, 79
Rayons laser 1, 73
Reboisement 40, 45, 46, 62
Recherche 84, 86
Récipients 94
Récolte 37, 91
Récolte de graines 37, 45, 46, 94
Récoltes 79, 86
Recréation en forêt 16, 27
Red alder 81
Red maple 18, 52
Red oak 18
Red pine 1, 7, 10, 11, 32, 56, 67, 78, 79, 86, 91
Red spruce 60, 61
Reforestation 40, 45, 46, 62
Regeneration 9, 10, 30, 40, 52, 79, 83, 87
Régénération 9, 10, 30, 40, 52, 79, 83, 87
Regeneration surveys 55
Regression analysis 18, 61
Regressions 18
Régressions 18
Relevé ..... voir Inventaire
Remote sensing 1, 43, 47, 52, 53, 73, 81
Renseignements 36, 60
Reproduction asexuelle 21
Reproduction sexuée 22
Reproductive performance 66
Research 84, 86
Research projects 8, 16, 45, 67, 92
Résineux 4, 53
Résistance du sol 37
Respiration 88
Ressources en terrains 11, 12, 37
Ressources forestières 11, 12, 27, 34, 43, 47, 58, 59
Ressources génétiques 93
Retardants 63, 75, 76
Rhabdophaga swainei 73
Ripening 91
Roots 41, 42, 56, 69
Rotation 9, 10
Rouille vésiculeuse du pin blanc 79
Rusticité 95

Safety 94
Sampling 15, 54, 55, 67
Sapin 86
Sapin baumier 3, 34, 35, 86
Satellites 52
Scleroderris canker 93
Scots pine 15, 20, 32, 67, 74, 92
Séchage 83
Sécheresse 56, 85
Seed collection 37, 45, 46, 94
Seed dispersal 37
Seed moth 31, 80
Seed pathology 30, 31
Seed production 30, 31, 34, 45, 46, 57, 60, 66, 92, 94
Seed storage 25, 45, 69, 86, 87, 91
Seed testing 87, 88
Seed treatment 70, 71, 87
Seed trees 30, 31
Seed weight 54
Seedlings 8, 10, 52, 53, 56, 69, 79
Seeds 22, 30, 31, 37, 38, 40, 45, 46, 57, 62, 69, 70, 71, 73, 80, 86, 87, 88, 91, 92, 94
Segregation 22, 24, 25
Ségrégation 22, 24, 25
Selection 9, 10, 20, 36, 52
Sélection 9, 10, 20, 36, 52
Sélection précoce 14
Selfing 15, 22, 94
Semences ..... voir Graines
Semencier 30, 31
Semis 8, 10, 52, 53, 56, 69, 79
Sensibilisation du public 16, 27
Service canadien des forêts 84, 86
Sexual reproduction 22
Shade 8, 79
Shoots 69
Silviculture 36, 44, 60, 77, 78, 79, 86, 95
Simulation informatique 84
Site factors 11, 60
Site quality 11, 12
Sitka alders 34, 35, 65, 81
Sitka spruce 95
Socioeconomic analysis 17
Softwoods 4, 53
Soil fertility 17
Soil pH 41, 43, 54
Soil strength 37
Soil temperature 9, 90
Solar radiation 8, 9, 39, 67, 79

Sols forestiers 17, 20, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 54, 57, 88, 89, 90
Spacing 7, 11, 29, 32, 78
Speckled alder 34, 35, 65, 81, 82
Spectrophotométrie 68
Spectrophotometry 68
Sporulation 34, 35, 65
Spruce 36, 60, 86
Spruce bud midge 73
Spruce budmoth 73
Spruce budworm 30, 31, 34, 80
Stand density 52, 77
Stand improvement 40, 79
Stand measurement ..... see Tree and stand measurements
Standardisation 1, 2
Standardization 1, 2
Station forestière de Duchesnay (Québec) 9
Statistical analysis 38
Statistiques forestières 13, 26, 27, 28, 34, 38, 45, 46, 59, 71, 72
Stockage d'information 49, 51
Stocking rate 55
Structure de la population 15, 21, 25, 62
Students 58
Sugar maple 8, 9, 10, 18, 52
Sunlight ..... see Solar radiation
Supply 84, 85, 100
Suppression 10
Sûreté 94
Survie 14, 56, 61, 95
Survival 14, 56, 61, 95
Sylviculture 36, 44, 60, 77, 78, 79, 86, 95
Symbiose 34, 35, 36, 42
Symbiosis 34, 35, 36, 42
Système canadien des données sur les ressources forestières (SCDRF) 27, 34, 64
Système d'accouplement 20, 22, 23, 25, 62, 94
Système de projection universelle de Mercator (UTM) 59
Systèmes d'information géographique 73

Tables de production 11
Tables de volume 4, 5, 9, 10, 11, 44
Tamarack 16, 23, 24, 67, 86
Tampons 67, 68
Teachers 58
Techniques informatiques 43, 58

Télédétection 1, 43, 47, 52, 53, 73, 81
Température du sol 9, 90
Temperatures 25, 40, 88
Températures 25, 40, 88
Teneur en azote 89
Tenthède de résineux 32
Tenthrède du mélèze 32
Terrain classification 73
Terre-Neuve 73, 91
Terres fédérales 28, 34
Testes de descendance 60, 62
Tests de graines 87, 88
Tests de provenance 14, 60, 61, 62, 93
Thinning 9, 10, 77, 78
Tilia americana 52
Tilleul 52
Time lag 85
Tissue culture 81, 82
Topographie 37
Tordeuse de l'épinette 73
Tordeuse des bourgeons de l'épinette 30, 31, 34, 80
Tordeuse des graines 31, 80
Topography 37
Tourbe 57, 91
Tourbière 91
Traitement de boutures 79
Traitement de données 1, 2, 27, 34
Traitement de graines 70, 71, 87
Tree and stand measurements 1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 28, 56, 73, 78
Tree classes 73, 81
Tree climbing 94
Tree improvement ..... see Improvement
Trembling aspen 7, 10, 18, 21, 23, 29, 41, 44
Tulipier d'Amérique 8, 9, 86
Types forestiers 11, 12

Université Laval 34, 35
URSS 43
USSR 43
UTM (Universal Transverse Mercator) grid system 59

Variance 61
Variation génotypique 21, 22, 24, 25, 60, 62 93
Vegetative propagation 36
Viabilité 15, 22
Viability 15, 22
Visiteurs 16, 27
Visitors 16, 27

Volume 64, 78, 82, 83
Volume determination 4, 5, 28, 54, 55, 56
Volume tables 4, 5, 9, 10, 11, 44

Weather 39, 48, 51, 100
Weight 82, 83
Western white pine 70
Wetlands 95
White birch 7, 18, 81
White pine ..... see Pinus strobus
White pine blister rust 79
White pine weevil 10, 32, 77, 79
White spruce 3, 9, 10, 16, 23, 25, 28, 31, 34, 45, 46, 56, 57, 62, 63, 67, 68, 77, 86, 91, 95
Whole tree logging 17, 18, 41, 43, 48
Wood density ..... see Density of wood

Yellow birch 8, 9, 86
Yield forecasting 11, 12
Yield prediction ..... see Yield forecasting
Yield tables 11
Yields 79, 86

Zeiraphera canadensis 73

PETAWAWA NATIONAL FORESTRY INSTITUTE

In common with the rest of the Canadian Forestry Service, the Petawawa National Forestry Institute has as its objective the promotion of better management and wiser use of Canada's forest resource to the economic and social benefit of all Canadians. Objectives of program activities carried out at the Institute support this goal through discovery, development, demonstration, implementation, and transfer of innovations. Because it is a national institute, particular emphasis is placed on problems that transcend regional boundaries or that require special expertise and equipment that cannot be duplicated in CFS regional establishments. Such research is often performed in close cooperation with staff of the regional centres or provincial forest services.

Research initiatives and technical services at the Institute encompass six major activities:

FOREST GENETICS AND BIOTECHNOLOGY — Integrates projects in tree genetics, soil microbiology, micropropagation, molecular genetics, and seed research. It also includes the client services and seed bank operations of the National Tree Seed Centre, a long-standing program with extensive international affiliations.

FOREST MANAGEMENT SYSTEMS — This program integrates projects in fire, remote sensing, meteorology, modelling, growth and yield, and FIDS to provide research and development for the formulation and demonstration of forest management systems.

NATIONAL FOREST RESOURCE STATISTICS — Widely known as FORSTATS, this program coordinates the acquisition, standardization, and publication of national statistics on the forests of Canada, and responds to client requests.

FOREST DATA SYSTEMS — Provides the expertise and computer-based systems necessary to manage data acquired through FORSTATS and the research projects at PNFI. Additionally, the program provides informatics advice and service at the CFS corporate level.

COMMUNICATIONS — Integrates activities of the library, public awareness, information, and editing and publications projects. The Institute is visited by more than 20 000 people every year. There is a Visitor Centre for the public, self-guided tours, and an extensive education project. The national repository of all scientific and technical publications of the CFS is at PNFI.

THE RESEARCH FOREST — Besides natural stands manipulated in a variety of ways for silvicultural research, the 98 km^2 Petawawa Forest contains extensive areas of plantations dating back six decades. Research plantations are a source of growth and yield data derived from cultural experiments, and they are becoming valuable for pedigreed genetic materials for micropropagation and molecular genetics studies. The forest also offers opportunities for short- and long-term testing of forest management strategies.